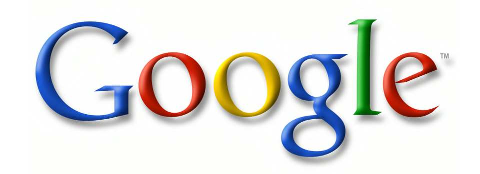




650

K. S.

50

K.S.

VOYAGES
DANS LES ALPES,
PRÉCÉDÉS D'UN ESSAI
SUR L'HISTOIRE NATURELLE
DES ENVIRONS
DE GENÈVE.

Par HORACE-BÉNÉDICT DE SAUSSURE,

Professeur émérite de Philosophie, des Académies Royales des Sciences de Stockholm & de Lyon, de la Société Royale de Médecine de Paris, de l'Académie de l'Institut des Sciences de Bologne, des Académies Royales des Sciences & Belles-Lettres de Naples & de Dijon, de l'Académie Electorale de Manheim, de la Société Patriotique de Milan, de celle des Antiquaires de Cassel & des Curieux de la Nature de Berlin.

TOME PREMIER.

A GENÈVE,

Chez BARDE, MANGET & Comp. Imprimeurs-Libraires.

Et se trouve à PARIS,

Chez BUISSON, Libraire, rue des Poitevins, hôtel de Mesgrigny, N°. 13.

MDCCLXXXVI.



DISCOURS PRÉLIMINAIRE.

TOUS les hommes, qui ont considéré avec attention les matériaux dont est construite la Terre que nous habitons, ont été forcés de reconnoître que ce Globe a essuyé de grandes révolutions, qui n'ont pu s'accomplir que dans une longue suite de siecles. On a même trouvé dans les traditions des anciens Peuples, des vestiges de quelques-unes de ces révolutions. Les Philosophes de l'antiquité exercerent leur génie à tracer l'ordre & les causes de ces vicissitudes; mais plus empressés de deviner la Nature, que patients à l'étudier; ils s'appuyerent sur des observations imparfaites & sur des traditions défigurées par la Poésie & par la superstition; & ils forgerent des Cosmogonies; ou des systêmes sur l'origine du monde, plus faits pour plaire à l'imagination, que pour satisfaire l'esprit par une fidele interprétation de la Nature.

Il s'est écoulé bien du tems avant qu'on ait

su reconnoître, que cette branche de l'Histoire Naturelle, de même que toutes les autres, ne doit être cultivée que par le secours de l'observation; & que les systêmes ne doivent jamais être que les résultats ou les conséquences des faits.

La science qui rassemble les faits, qui seuls peuvent servir de base à la Théorie de la Terre ou à la Géologie, *c'est la Géographie physique, ou la description de notre Globe; de ses divisions naturelles; de la nature, de la structure & de la situation de ses différentes parties; des corps qui se montrent à sa surface, & de ceux qu'il renferme dans toutes les profondeurs où nos foibles moyens nous ont permis de pénétrer.*

Mais c'est sur-tout l'étude des Montagnes, qui peut accélérer les progrès de la Théorie de ce Globe. Les plaines sont uniformes; on ne peut y voir la coupe des terres & leurs différens lits, qu'à la faveur des excavations qui sont l'ouvrage des eaux ou des hommes: or ces moyens sont très-insuffisans, parce que ces excavations sont peu fréquentes, peu étendues, & que les plus profondes descendent à peine à deux ou trois cents toises. Les hautes montagnes au contraire, infiniment variées dans leur matiere & dans leur forme, présentent au grand jour des coupes naturelles, d'une très-grande étendue, où l'on observe

avec la plus grande clarté, & où l'on embrasse d'un coup-d'œil, l'ordre, la situation, la direction, l'épaisseur & même la nature des assises dont elles sont composées ; & des fissures qui les traversent.

En vain pourtant les montagnes donnent-elles la facilité de faire de telles observations, si ceux qui les étudient ne savent pas envisager ces grands objets dans leur ensemble ; & sous leurs relations les plus étendues. L'unique but de la plupart des Voyageurs qui se disent Naturalistes, c'est de recueillir des curiosités ; ils marchent ou plutôt ils rampent, les yeux fixés sur la terre, ramassant çà & là de petits morceaux, sans viser à des observations générales. Ils ressemblent à un Antiquaire qui grateroit la terre à Rome, au milieu du Panthéon ou du Colisée, pour y chercher des fragmens de verre coloré, sans jetter les yeux sur l'architecture de ces superbes édifices. Ce n'est point que je conseille de négliger les observations de détail ; je les regarde au contraire, comme l'unique base d'une connoissance solide ; mais je voudrois qu'en observant ces détails, on ne perdît jamais de vue les grandes masses & les ensembles ; & que la connoissance des grands objets & de leurs rapports fût tou-

jours le but que l'on ſe propoſât en étudiant leurs petites parties.

Mais pour obſerver ces enſembles, il ne faut pas ſe contenter de ſuivre les grands chemins, qui ſerpentent preſque toujours dans le fond des vallées, & qui ne traverſent les chaînes de montagnes que par les gorges les plus baſſes : il faut quitter les routes battues & gravir ſur des ſommités élevées d'où l'œil puiſſe embraſſer à la fois une multitude d'objets. Ces excurſions ſont pénibles, je l'avoue ; il faut renoncer aux voitures, aux chevaux mêmes, ſupporter de grandes fatigues, & s'expoſer quelquefois à d'aſſez grands dangers. Souvent le Naturaliſte, tout près de parvenir à une ſommité qu'il deſire vivement d'atteindre, doute encore ſi ſes forces épuiſées lui ſuffiront pour y arriver, ou s'il pourra franchir les précipices qui lui en défendent l'accès : mais l'air vif & frais qu'il reſpire, fait couler dans ſes veines un baume qui le reſtaure, & l'eſpérance du grand ſpectacle dont il va jouir, & des vérités nouvelles qui en ſeront les fruits, ranime ſes forces & ſon courage. Il arrive : ſes yeux éblouis & attirés également de tous côtés, ne ſavent d'abord où ſe fixer ; peu-à-peu il s'accoutume à cette grande lumiere ; il fait un choix des objets qui doivent principalement l'occuper,

& il détermine l'ordre qu'il doit ſuivre en les obſervant. Mais quelles expreſſions pourroient rendre les ſenſations, & peindre les idées, dont ces grands ſpectacles rempliſſent l'ame du Philoſophe! Il ſemble que, dominant au deſſus de ce Globe, il découvre les reſſorts qui le font mouvoir, & qu'il reconnoît au moins les principaux agens qui opérent ces révolutions.

Du haut de l'Etna, par exemple, il voit les feux ſouterrains travailler à rendre à la Nature, l'eau, l'air, le phlogiſtique & les ſels, empriſonnés dans les entrailles de la Terre; il voit tous ces élémens s'élever du fond d'un gouffre immenſe, ſous la forme d'une colonne de fumée blanche, dont le diametre a plus de 800 *toiſes; il voit cette colonne monter droit au Ciel, atteindre les couches les plus élevées de l'Athmoſphere, & là ſe diviſer en globes énormes qui roulent à de grandes diſtances en ſuivant la concavité de la voûte azurée. Il entend le bruit ſourd & profond des exploſions que produit le dégagement de ces fluides élaſtiques; ce bruit circule par de longs roulemens dans les vaſtes cavernes du fond de l'Etna, & la croute vitrifiée qui le couvre tremble ſous ſes pieds. Il compte autour de lui, & voit juſques dans leur fond, les nombreux crateres des bouches latérales ou*

des soupiraux de l'Etna, qui vomirent autrefois des torrens de matieres embrasées; mais qui refroidis depuis long-tems, sont en partie couverts de prairies, de forêts, & de riches vignobles. Il admire la masse de la grande pyramide que forme l'ensemble de tous ces Volcans; elle s'éleve de plus de 10000 *pieds au dessus de la Mer qui baigne sa base, & cette base a plus de* 60 *lieues de circonférence. Cependant toute cette pyramide n'est de fond en comble que le* caput mortuum, *ou le résidu des matieres que ces bouches ont vomies depuis un nombre de siecles. Et ce qui augmente encore l'étonnement de l'Observateur, c'est que toutes ces explosions n'ont pas suffi pour épuiser dans le voisinage de cette montagne, la matiere des feux souterrains; car il voit presque sous ses pieds, les Isles Eoliennes, qui furent autrefois produites par ces feux, & qui en vomissent encore. Mais, considérant de plus près le corps même de l'Etna, le Naturaliste observe, que tandis qu'il sort des entrailles de la Terre, des torrens de minéraux vitrifiés qui augmentent la masse de la montagne, l'action de l'air & de l'eau ramollit peu-à-peu sa surface extérieure; les ruisseaux produits par les pluies & par la fonte des neiges, qui entourent, même en été, sa moyenne région, rongent & minent les Laves les plus dures,*

& les entraînent dans la Mer. Il reconnoît ensuite au Couchant de l'Etna, les montagnes de la Sicile, & à son Levant, celles de l'Italie. Ces montagnes, qui sont presque toutes de nature calcaire, furent anciennement formées dans le fond même de la Mer qu'elles dominent aujourd'hui; mais elles se dégradent, comme les Laves de l'Etna, & retournent à pas lents dans le sein de l'élément qui les a produites. Il voit cette Mer s'étendre de tous côtés au-delà de l'Italie & de la Sicile, à une distance dont ses yeux ne distinguent pas les bornes: il réfléchit au nombre immense d'animaux visibles & invisibles, dont la main vivifiante du Créateur a rempli toutes ces eaux; il pense qu'ils travaillent tous à associer les élémens de la terre, de l'eau & du feu, & qu'ils concourent à former de nouvelles montagnes, qui peut-être s'éleveront à leur tour au dessus de la surface des Mers.

C'est ainsi que la vue de ces grands objets engage le Philosophe a méditer sur les révolutions passées & à venir de notre Globe. Mais si au milieu de ces méditations, l'idée des petits êtres qui rampent à la surface de ce Globe, vient s'offrir à son esprit; s'il compare leur durée aux grandes époques de la Nature, combien ne s'étonnera-t-il pas, qu'occupant si peu de place &

dans l'espace & dans le temps, ils ayent pu croire qu'ils étoient l'unique but de la création de tout l'Univers : & lorsque du sommet de l'Etna, il voit sous ses pieds deux Royaumes qui nourrissoient autrefois des millions de Guerriers, combien l'ambition ne lui paroît-elle pas puérile. C'est-là qu'il faudroit bâtir le Temple de la Sagesse, pour dire avec le Chantre de la Nature.

Suave mari magno, &c.

Les cimes accessibles des Alpes présentent des aspects qui ne sont peut-être pas aussi étendus & aussi brillans, mais qui sont encore plus instructifs pour le Géologue. C'est de là qu'il voit à découvert ces hautes & antiques montagnes, les premiers & les plus solides ossemens de ce Globe, qui ont mérité le nom de primitives, *parce que dédaignant tout appui & tout mêlange étranger, elles ne reposent jamais que sur des bases semblables à elles, & ne renferment dans leur sein que des corps de la même nature. Il étudie leur structure; il démêle au milieu des ravages du tems, les indices de leur forme premiere; il observe la liaison de ces anciennes montagnes avec celles d'une formation postérieure; il voit les nouvelles reposer sur les primitives; il distingue leurs couches très-inclinées dans le voisinage de ces primitives, mais de*

plus en plus horizontales à mesure qu'elles s'en éloignent ; il observe les gradations que la Nature a suivies en passant de la formation des unes à celle des autres ; & la connoissance de ces gradations le conduit à soulever un coin du voile qui couvre le mystere de leur origine.

Le Physicien, comme le Géologue, trouve sur les hautes montagnes, de grands objets d'admiration & d'étude. Ces grandes chaînes, dont les sommets percent dans les régions élevées de l'Athmosphere, semblent être le laboratoire de la Nature, & le réservoir dont elle tire les biens & les maux qu'elle répand sur notre Terre, les fleuves qui l'arrosent, & les torrens qui la ravagent ; les pluies qui la fertilisent, & les orages qui la désolent. Tous les phénomenes de la Physique générale s'y présentent avec une grandeur & une majesté, dont les habitans des plaines n'ont aucune idée ; l'action des vents & celle de l'électricité aïrienne s'y exercent avec une force étonnante ; les nuages se forment sous les yeux de l'Observateur, & souvent il voit naître sous ses pieds les tempêtes qui dévastent les plaines, tandis que les rayons du Soleil brillent autour de lui, & qu'au dessus de sa tête le Ciel est pur & serein. De grands spectacles de tout genre varient à chaque instant la scene ; ici un torrent se pré-

cipite du haut d'un rocher, forme des nappes & des cascades qui se résolvent en pluie, & présentent au spectateur de doubles & triples arcs-en-ciel, qui suivent ses pas & changent de place avec lui. Là des avalanches de neiges s'élancent avec une rapidité comparable à celle de la foudre; traversent & sillonnent des forêts en fauchant les plus grands arbres à fleur de terre, avec un fracas plus terrible que celui du tonnerre. Plus loin de grands espaces hérissés de glaces éternelles, donnent l'idée d'une Mer subitement congelée dans l'instant même où les aquilons soulevoient ses flots. Et à côté de ces glaces, au milieu de ces objets effrayans, des réduits délicieux, des prairies riantes exhalent le parfum de mille fleurs aussi rares que belles & salutaires, présentent la douce image du printems dans un climat fortuné, & offrent au Botaniste les plus riches moissons.

Le moral dans les Alpes, n'est pas moins intéressant que le physique. Car, quoique l'Homme soit au fond par-tout le même, par-tout le jouet des mêmes passions, produites par les mêmes besoins; cependant, si l'on peut espérer de trouver quelque part en Europe, des Hommes assez civilisés pour n'être pas féroces, & assez naturels pour n'être pas corrompus, c'est dans les Alpes qu'il faut les chercher; dans ces hautes vallées où

il n'y a ni Seigneurs, ni riches, ni un abord fréquent d'étrangers. Ceux qui n'ont vu le Paysan que dans les environs des villes, n'ont aucune idée de l'Homme de la Nature. Là, connoissant des maîtres, obligé à des respects avilissans, écrasé par le faste, corrompu & méprisé, même par des hommes avilis par la servitude, il devient aussi abject que ceux qui le corrompent. Mais ceux des Alpes, ne voyant que leurs égaux, oublient qu'il existe des hommes plus puissans; leur ame s'ennoblit & s'éleve; les services qu'ils rendent, l'hospitalité qu'ils exercent, n'ont rien de servile ni de mercénaire; on voit briller en eux des étincelles de cette noble fierté, compagne & gardienne de toutes les vertus. Combien de fois arrivant à l'entrée de la nuit dans des hameaux écartés où il n'y avoit point d'hôtellerie, je suis allé heurter à la porte d'une cabane; & là, après quelques questions sur les motifs de mon voyage, j'ai été reçu avec une honnéteté, une cordialité, & un désintéressement dont on auroit peine à trouver ailleurs des exemples. Et croiroit-on que dans ces sauvages retraites, j'ai trouvé des penseurs, des Hommes qui, par la seule force de leur raison naturelle, se sont élevés fort au dessus des superstitions, dont s'abreuve avec tant d'avidité le petit peuple des villes?

Tels sont les plaisirs que goûtent dans les montagnes ceux qui se livrent à leur étude. Pour moi j'ai eu pour elles, dès l'enfance, la passion la plus décidée; je me rappelle encore le saisissement que j'éprouvai la premiere fois que mes mains toucherent le rocher de Saleve. & que mes yeux jouirent de ses points de vue. A l'âge de 18 *ans* (*en* 1758), *j'avois déja parcouru plusieurs fois les montagnes les plus voisines de Geneve. L'année suivante j'allai passer quinze jours dans un des chalets les plus élevés du Jura, pour visiter avec soin la Dole & les montagnes des environs; & la même année, je montai sur le Môle pour la premiere fois. Mais ces montagnes peu élevées ne satisfaisoient qu'imparfaitement ma curiosité; je brûlois du desir de voir de près les hautes Alpes, qui du sommet de ces montagnes, paroîssent si majesteueuses; enfin en* 1760, *j'allai seul & à pied, visiter les Glaciers de Chamouni, peu fréquentés alors, & dont l'accès passoit même pour difficile & dangereux. J'y retournai l'année suivante, & dès lors je n'ai pas laissé passer une seule année sans faire de grandes courses, & même des voyages pour l'étude des montagnes. Dans cet espace de temps, j'ai traversé quatorze fois la chaîne entiere des Alpes par huit passages différens; j'ai fait seize autres excursions jusques*

au centre de cette chaîne; j'ai parcouru le Jura, les Vosges, les montagnes de la Suisse, d'une partie de l'Allemagne, celles de l'Angleterre, de l'Italie, de la Sicile & des Isles adjacentes; j'ai visité les anciens Volcans de l'Auvergne, une partie de ceux du Vivarais, & plusieurs montagnes du Forez, du Dauphiné & de la Bourgogne. J'ai fait tous ces voyages, le marteau du mineur à la main, sans aucun autre but que celui d'étudier l'Histoire Naturelle, gravissant sur toutes les sommités accessibles qui me promettoient quelqu'observation intéressante, & emportant toujours des échantillons des mines & des montagnes, de celles sur-tout qui m'avoient présenté quelque fait important pour la Théorie, afin de les revoir & de les étudier à loisir. Je me suis même imposé la loi sévere de prendre toujours sur les lieux, les notes de mes observations, & de mettre ces notes au net dans les vingt-quatre heures, autant que cela étoit possible.

Une précaution que j'ai employée & qui, à ce que je crois, m'a été d'une très-grande utilité, c'est de préparer à l'avance pour chaque voyage, un agenda systêmatique & détaillé des recherches auxquelle ce voyage étoit destiné. Comme le Géologue observe & étudie, pour l'ordinaire en voyageant, la moindre distraction lui dérobe, & peut-

être pour toujours, un objet intéressant. Même sans distraction, les objets de son étude sont si variés & si nombreux, qu'il est facile d'en omettre quelqu'un; souvent une observation qui paroît importante, s'empare de toute l'attention, & fait oublier les autres; d'autres fois le mauvais temps décourage, la fatigue ôte la présence d'esprit; & les négligences qui sont les effets de toutes ces causes, laissent après elles des regrets très-vifs, & forcent même souvent à retourner en arriere; au lieu que si l'on jette de temps en temps un coup-d'œil sur un agenda, on retrace à son esprit toutes les recherches dont il doit s'occuper. Mon agenda, borné d'abord, s'est étendu & perfectionné dans la proportion des idées que j'ai acquises; je me propose de le publier dans les volumes suivans; il pourra servir, même à des Voyageurs, qui sans être versés dans l'Histoire Naturelle, voudront rapporter de leurs voyages quelques instructions utiles aux Naturalistes. J'ajouterai à cet agenda, des directions pour ceux qui voudront entreprendre de voyager sur de hautes montagnes, & quelques avis sur les erreurs, dans lesquelles des Observateurs peu expérimentés peuvent le plus aisément tomber.

Malgré toutes les précautions que je prends pour ne rien laisser en arriere, lorsque dans le

silence du cabinet, je médite de nouveau sur les objets que j'ai observés dans mes voyages, souvent il s'éleve dans mon esprit des doutes, que je crois ne pouvoir lever que par de nouvelles observations & de nouveaux voyages. Ce sont ces doutes toujours renaissans, qui ont retardé jusques à ce jour la publication de cet ouvrage, & qui me forcent à me borner aux observations que j'ai faites dans les quatre ou cinq dernieres années, celles qui sont antérieures à cette date, ne me paroissant pas assez complétes pour être mises sous les yeux du Public. Je ne présente même celles-ci qu'avec une extrême défiance; persuadé que les Naturalistes qui verront après moi les objets que j'ai décrits, découvriront bien des choses qui ont échappé à mes recherches.

La premiere partie de cet Ouvrage contient un Essai sur l'Histoire Naturelle des environs de Geneve. On trouvera peut-être que je lui ai donné trop d'étendue. Mais je devois développer un grand nombre de notions nécessaires pour l'intelligence des Voyages dans les Alpes, & pour celle des Résultats généraux que je me propose d'y joindre. Et j'ai mieux aimé encadrer ces notions dans la description des environs de Geneve, & employer ces mêmes notions à approfondir l'Histoire Naturelle de mon pays, que de

les présenter sous une forme purement didactique ; d'autant mieux que ce plan me laissoit la liberté de donner à chaque objet une étendue proportionnée au degré d'importance que je lui attribue.

J'ai par exemple, traité avec assez de détail la partie lithologique ; parce que je crois que la connoissance des Terres & des Pierres est un des élémens les plus indispensables de la Théorie de la Terre. Il faut connoître la nature d'une substance & les principes dont elle est composée, avant d'oser imaginer des hypotheses sur son origine & sur sa formation. Or, on ne sauroit determiner avec sûreté la nature de ces principes & de leurs combinaisons, sans le secours de l'Analyse chymique. Cette Analyse me paroît aussi indispensable au Géologue, que l'Analyse mathématique l'est à l'Astronome : & l'expérience a fait voir, que tous ceux qui ont osé se hasarder dans cette carriere, sans être éclairés par le flambeau de l'Analyse, sont tombés dans les bévues les plus grossieres, & ont fait presqu'autant de chûtes que de pas : WHISTON, WOODWARD, LAZARO MORO, *& tant d'autres ont fourni des exemples bien frappans de cette vérité. Il faut donc entrer dans le laboratoire de l'Art, pour apprendre à connoître les opérations de la Nature. Je ne*

ne voulois cependant, ni ne pouvois, dans un ouvrage de ce genre, donner un systême complet de Lithologie chymique. Voici donc le milieu que j'ai cru devoir prendre; je me suis borné à la description des cailloux roulés de nos environs, & j'y ai trouvé cette convenance, c'est que les différentes especes de pierres qui se trouvent parmi ces cailloux, sont précisément celles que j'aurai le plus souvent occasion de nommer en voyageant dans les Alpes. J'ai décrit avec le plus de soin les especes les moins connues; & les expériences que j'ai faites sur la fusibilité de ces différentes pierres, m'ayant conduit à découvrir la matiere premiere des Laves & des Basaltes, je me suis permis une courte digression sur ce sujet.

J'ai donné de même dans cette premiere partie, mes principes sur l'origine des cailloux roulés, sur la structure générale des montagnes sécondaires, sur les couches inclinées, sur leurs escarpemens, sur les couches verticales, sur la plus ou moins grande abondance des productions marines que l'on trouve dans les différentes couches d'une même montagne, &c.

Le second volume contient un voyage à Chamouni & au Glacier du Buet. Quelques-uns de mes Lecteurs feront peut-être à cette partie, le même reproche qu'à la précédente;

ils y trouveront trop de détails de Lithologie, de descriptions de montagnes, de gissemens de couches. Mais, je le répéte, ce sont ces détails, qui seuls peuvent former la base d'une connoissance profonde & solide; souvent ce qui paroît minutieux est précisément la seule chose qui soit importante : j'ai quelquefois tiré des lumieres, de petites circonstances que j'avois notées sur les lieux par pure exactitude, & sans en connoître le prix. Et combien plus souvent n'ai-je pas eu de vifs regrets d'avoir négligé de noter des détails, dont je ne sentois l'importance que lorsque ma mémoire ne pouvoit plus me les retracer. J'espere pourtant qu'on ne me reprochera pas de m'être noyé dans ces détails, & d'avoir perdu de vue les rapports généraux.

Je m'étois d'abord proposé de composer ainsi un tableau complet & fidele de tous les faits relatifs à la Géologie, que présentent les enrirons de Geneve, & les montagnes des Alpes que j'ai parcourues; & je voulois donner ces faits sans aucun mélange de Théorie, afin de réserver toutes les considérations de ce genre pour les Résultats qui termineront les derniers volumes de cet ouvrage. Mais en mettant la main à l'œuvre, j'ai vu que ce plan auroit deux inconvéniens; l'un, de former un ouvrage plus aride encore & plus

ennuyeux pour ceux qui n'auroient pas la passion de la Géographie physique; l'autre, d'entraîner des répétitions; parce qu'en venant à ces Résultats, il auroit fallu nécessairement rappeller & retracer les faits dont ils auroient été les conséquences. J'ai donc préféré de donner de temps à autre, à la suite des faits importans pour la Théorie, les conséquences qui me paroissoient en découler. Quand on viendra ensuite aux Résultats généraux, on verra qu'ils ne sont autre chose que ces mêmes conséquences, rapprochées, mises en ordre, rendues plus complétes, & étayées par des observations que je n'aurai pas eu occasion de décrire dans le cours de l'ouvrage. Je ne publierai que dans deux ou trois ans les volumes qui renferment ces Résultats, parce que j'ai encore des voyages & des recherches à faire pour acquérir de nouvelles lumieres sur quelques points importans de la Théorie. Mais le troisieme & quatrieme volume, qui contiennent la suite de mes voyages dans les Alpes, paroîtront dans un an ou dix-huit mois au plus tard.

On verra dans ces voyages, que je me suis attaché de préférence à l'étude des montagnes primitives, & sur-tout à celles de Granit. Si la Nature paroît quelquefois avoir voulu cacher la marche qu'elle a suivie dans la production de cer-

tains êtres; c'est sans doute dans celle de ces montagnes, qui touchant de près à la premiere origine des choses, semblent tenir à des mysteres d'une plus haute importance. Aussi, malgré la curiosité qu'elles auroient dû exciter; sont-elles encore les moins connues. Le célebre Mr. PALLAS, *dont les voyages en Russie* (1) *renferment tout ce qui peut intéresser un Naturaliste, & même un Homme d'Etat, & sont peut-être le plus grand & le plus beau modele qui existe en ce genre, a rassemblé d'après l'immense trésor de ses observations, ce qui lui a paru le plus vraisemblable sur la formation des divers genres de montagnes* (2). *Mais il n'a point voulu toucher aux montagnes de Granit; il leur a même appliqué ce passage de l'Auteur des* Recherches sur les Américains; „ *qu'il vaut autant écrire un traité* „ *sur la formation des étoiles, que sur celle des* „ *rochers qui ont été élevés par les mains puis-* „ *santes de la Nature créatrice, à laquelle nous* „ *devons la petite Planete sur laquelle nos Phi-* „ *losophes raisonnent* ".

Ces difficultés ne m'ont point découragé: une

(1) Reisen durch verschiedene Provinzen des Russischen Reichs. Petersburg, III. Vol. 4°. 1776.

(2) *Voyez son discours intitulé* Observations sur la formation des montagnes, &c, Petersburg 1777. 4°.

étude opiniâtre des montagnes de ce genre, leurs formes mieux prononcées dans nos Alpes, & quelques nouveaux faits que d'heureux hasards ont offerts à mes yeux, m'ont donné, à ce que je crois, quelques lumieres sur leur origine.

Les vues des montagnes, que j'ai jointes à leurs descriptions, ont été dessinées sur les lieux par Mr. BOURRIT, *avec une exactitude que l'on pourroit appeller mathématique; puisque souvent j'en ai vérifié les proportions avec le graphometre, sans pouvoir y découvrir d'erreur. Il a même sacrifié à cette exactitude une partie de l'effet de ces dessins, en exprimant les détails des couches, & en prononçant fortement les contours des rochers. J'aurois volontiers fait graver quelqu'un de ses grands tableaux des glaciers, si le burin pouvoit rendre la force & la vérité avec laquelle il exprime les glaces, les neiges, & les jeux infiniment variés de la lumiere au travers de ces corps transparens. Les relations que Mr.* BOURRIT *a publiées de ses voyages, sont aussi connues que ses tableaux, & me dispenseront d'entrer dans de grands détails sur les objets qui y sont décrits.*

Je m'étois flatté de donner une Carte plus exacte encore, s'il est possible, que ces dessins. Mr. MALLET, *Professeur d'Astronomie, & Mr.*

M. A. PICTET, *amateur distingué de cette science, & de toutes celles qui tiennent à la Physique, ont levé avec les plus grands soins une Carte de notre Lac, que le Public attend avec la plus vive impatience. Ces Messieurs m'avoient donné une copie réduite de leur Carte, & je comptois de la faire graver pour cet ouvrage, en y joignant les montagnes de nos environs, qui se trouvent dans la grande Carte de la Savoye de* BORGONIO. *Je m'étois flatté que comme la Carte de notre Lac, qui est dans celle de* BORGONIO, *ne paroît pas à l'œil différer beaucoup de celle de nos Astronomes Genevois, on pourroit faire quadrer le Lac de celle-ci avec les montagnes de l'autre. Mais Mr.* PICTET, *qui par amitié pour moi, a bien voulu entreprendre ces travaux géographiques, n'a jamais pu réussir à raccorder ces Cartes. Il s'est contenté de réduire la Carte de* BORGONIO, *en rectifiant cependant d'après nos observations les formes & la situation des montagnes que nous avons vues. Et comme les hautes Alpes, les environs du Mont-Blanc, par exemple, & même les directions des grandes vallées, sont extrêmement défectueuses dans la Carte de* BORGONIO, *& dans toutes les Cartes connues, Mr.* PICTET *s'est donné la peine de lever dans nos voyages une Carte détaillée de toutes*

ces montagnes, en employant à ces opérations des instrumens portatifs de la plus grande perfection, qu'il a fait lui-même exécuter sous ses yeux par les plus habiles Artistes de Londres. Cette Carte paroîtra dans un des volumes suivans, pour lequel elle sera plus utile qu'elle ne l'auroit été pour ceux-ci. Nous en avons cependant fait graver un petit extrait, que l'on trouvera dans un des angles de la Carte qui est jointe au premier volume. On verra, en comparant cette petite Carte avec celle de BORGONIO, *combien celle-ci avoit besoin d'être rectifiée.*

Quant à mon style, je n'en ferai point l'apologie; je connois ses imperfections, mais, plus exercé à gravir des rochers, qu'à tourner & à polir des phrases, je ne me suis attaché qu'à rendre clairement les objets que j'ai vus & les impressions que j'ai senties. Si leur description donnoit à mes Lecteurs une partie du plaisir que j'ai goûté en les observant; mais sur-tout si elle pouvoit allumer chez quelques-uns d'entr'eux le desir de les étudier, & de perfectionner une science dont je souhaite ardemment les progrès, je serois bien satisfait & bien récompensé de mes travaux.

A Geneve, ce 28 Novembre 1779.

P S.

Je n'ai point la préſomption de croire, qu'aucun Libraire puiſſe imaginer de trouver quelqu'avantage à contrefaire cet ouvrage. Je ne puis cependant pas refuſer aux inſtances de Mr. Fauche, de déclarer que ſon édition de ces deux volumes a été faite avec le plus grand ſoin; d'après l'édition in-4°., dont j'ai revu moi-même toutes les épreuves, & qu'elle eſt par conſéquent la ſeule que j'approuve; & qui ſoit digne de la confiance du Public.

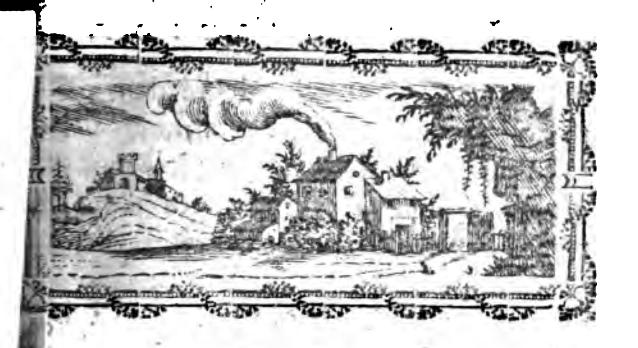




ESSAI
SUR
L'HISTOIRE NATURELLE
DES ENVIRONS
DE GENEVE.

INTRODUCTION.

§. 1. GENEVE par sa situation, semble faite pour inspirer le goût de l'Histoire Naturelle. La Nature s'y présente sous l'aspect le plus brillant : elle y étale une infinité de productions différentes ; un Lac rempli d'une eau claire & azurée, un beau fleuve qui en sort, des collines charmantes qui le bordent & Situation de Geneve.



ESSAI

SUR

L'HISTOIRE NATURELLE

DES ENVIRONS

DE GENEVE.

INTRODUCTION.

§. 1. GENEVE par sa situation, semble faite pour inspirer le goût de l'Histoire Naturelle. La Nature s'y présente sous l'aspect le plus brillant : elle y étale une infinité de productions différentes ; un Lac rempli d'une eau claire & azurée, un beau fleuve qui en sort, des collines charmantes qui le bordent & — Situation de Geneve.

qui forment le premier degré d'un amphithéatre de montagnes, couronné par les cîmes majeſtueuſes des Alpes; le Mont-Blanc qui les domine toutes, revêtu d'un manteau de glaces & de neiges éternelles traînant jusques à ſes pieds; le contraſte étonnant de ces frimats avec la belle verdure qui couvre les côteaux & les baſſes montagnes. Ce grand ſpectacle ravit en admiration, & inſpire le plus vif deſir d'étudier & de connoître ces merveilles.

Son terroir n'eſt pas fertile.

§. 2. La fertilité du ſol ne répond pas à la beauté de ſa ſituation; ce n'eſt point ce ſol ingrat & borné qui enrichit ſes habitans; c'eſt une induſtrie active, ſoutenue & animée par la liberté, qui verſe au contraire ſes richeſſes ſur ce même ſol, le couvre d'habitations agréables, & le force à produire tout ce qui peut ſervir aux beſoins & aux commodités de la vie.

Mais il eſt riche pour le Naturaliſte.

§. 3. Mais en échange, & peut-être à raiſon de ſa ſtérilité même, ce ſol eſt couvert d'un nombre de productions intéreſſantes. La vallée dans laquelle Geneve eſt ſituée, bordée au Sud-Eſt par les Alpes & leurs appendices, & au Nord-Oueſt par la chaîne du Jura, concentre en été une chaleur aſſez grande pour produire des

plantes & des animaux, qui ne se trouvent communément que dans des climats plus méridionaux: & d'un autre côté, pour peu qu'on s'éleve sur les montagnes, on y trouve les végétaux & les insectes des pays les plus septentrionaux.

§. 4. CETTE position favorable à l'étude de la Botanique, engagea le célebre J. BAUHIN à séjourner à Geneve en 1564. J. RAY, le Naturaliste le plus universel que l'Angleterre ait produit, vint passer trois mois à Geneve, pendant l'été de 1665, & il a donné dans ses observations (RAYS, *Observations Topographical, moral, and Physiological*), la liste des plantes rares qu'il y avoit recueillies. Enfin M. de HALLER, que la Botanique seule auroit immortalisé, si la Médecine, la Physiologie & la Poésie ne se disputoient pas également cet honneur, s'arrêta à Geneve en 1728 & en 1736, pour herboriser sur le Mont Saleve, & sur les sommités du Jura, les plus voisines de la ville. Hommes célebres, que la Botanique a attirés à Geneve.

§. 5. L'AMATEUR d'Ictyologie trouve dans notre Lac & dans le Rhône, quelques especes rares; & l'Ornithologue rencontre sur ce même Lac, sur ses bords, & sur-tout Ictyologie. Ornithologie.

dans nos montagnes, une grande variété d'oiseaux peu communs.

Lithologie. §. 6. Mais la branche de l'Histoire Naturelle, qui promet à Geneve les fruits les plus rares & les plus précieux, c'est la Lithologie. Les bords du Lac, du Rhône, de l'Arve, les rues mêmes de la ville, sont pavées d'une variété presqu'infinie de cailloux de tout genre. Les montagnes de Saleve & du Jura abondent en pétrifications; & la position de la ville, à une distance à-peu-près égale des Alpes de la Savoye, du Dauphiné & de la Suisse, facilite des incursions sur toutes ces montagnes, aussi intéressantes que peu connues.

Je dois entrer dans quelques détails sur ces différens objets: le Voyageur Naturaliste n'aimeroit pas à partir de Geneve, sans avoir des idées plus exactes de son Lac, de ses collines, de ses montagnes, & de leurs principales productions.

CHAPITRE PREMIER.

Le Lac de Geneve.

§. 7. CE Lac est aussi connu sous le nom de *Lac Léman.* CÉSAR dans ses Commentaires, le nomme *Lacus Lemannus* (*de Bello Gallico*, (*Cap. II & VIII.*). Lac Léman.

IL mérite la célébrité dont il jouit, par sa grandeur, par la beauté de ses eaux, par la forme variée de ses bords découpés en grands festons, couverts de la plus belle verdure; par la forme agréable des collines qui l'entourent, & par les points de vue délicieux qu'il présente; au lieu que la plupart des Lacs de l'Italie, qui pourroient lui disputer la prééminence, sont bordés de montagnes escarpées, qui leur donnent un aspect triste & sauvage. Ses avantages.

§. 8. LE Lac de Geneve est situé à-peu-près au milieu d'une large vallée, qui sépare les Alpes du Mont Jura. Le Rhône en sortant des Alpes du Vallais, à l'extrémité desquelles il a sa source, vient traverser cette vallée. Il y trouve un grand bassin creusé par la Nature; ses eaux rem- Sa situation.

plissent ce bassin, & forment ainsi le Lac Léman. Là, le Rhône se repose & se dépouille du limon dont il étoit chargé. Il sort ensuite brillant & pur de ce grand réservoir, & il vient avec ses eaux limpides & azurées, traverser la ville de Geneve.

Ses dimensions. §. 9. La longueur du Lac mesurée sur sa rive occidentale, depuis Geneve jusques à Villeneuve, en passant par Versoix & par le Pays-de-Vaud est, suivant M. Fatio (1), de dix-huit lieues communes & trois quarts; mais cette même distance, mesurée en ligne droite par dessus le Chablais, n'est que de quinze lieues. *Histoire de Geneve, Tome II, p.* 450.

D'après les mesures qu'ont prises Mrs. Mallet & Pictet, en levant leur carte du Lac, cette derniere distance de Geneve à Villeneuve, en passant en ligne droite par dessus le Chablais, est de 33670 toises de France, ce qui fait à-peu-près quatorze

(1) M. J. C. Fatio, de Duiller, citoyen de Geneve, Mathématicien, frere de l'Astronome, ami de Newton, a donné des *Remarques sur l'Histoire Naturelle des environs du Lac de Geneve.* Ces remarques, qui forment un Mémoire de 20 pag. in 4°., sont imprimées à la fin du second volume de l'*Histoire de Geneve, par* Spon, édition de 1730. J'aurai soin de les citer par-tout où j'en ferai usage.

lieues & trois quarts, de 25 au degré. Quant à la distance de Geneve à Villeneuve, en passant par le Pays-de-Vaud, comme Mr. FATIO ne dit point s'il l'a mesurée en suivant toutes les sinuosités du Lac, ou de promontoire en promontoire, on ne sait comment la vérifier.

LA plus grande largeur du Lac, mesurée d'une d'une rive à l'autre, entre Rolle & Thonon est, suivant Mr. FATIO, de 7200 toises : Mrs. MALLET & PICTET l'ont trouvée de 300 toises plus grande, c'est-à-dire, de 7500 toises, ou de trois lieues & un quart. La plus grande largeur après celle-là est entre Préverenge & Amphion ; ces Mrs. l'ont trouvée de 6933 toises.

Banc de sable nommé *le Travers*.

§. 10. LE Lac a très-peu de profondeur auprès de la ville de Geneve : „ à un quart „ de lieue de la ville, dit Mr. FATIO, il „ y a un banc couvert d'eau en tout tems, „ qui traverse le Lac d'un côté à l'autre, „ & qui s'étend jusques dans la sortie du „ Rhône. Son bord supérieur est situé en- „ tre le Cap de Sécheron & le dessous de „ Cologny ; ce banc........ est en partie „ composé d'une terre glaise, fort molle, „ recouverte en quelques endroits d'un „ peu de sablon. Le bord du même banc,

„ le plus avancé dans le Lac, se nomme „ le *Travers* : *Hist. de Gen. T. II. p.* 461.

TROIS quarts de lieue plus haut, le Lac devient beaucoup plus profond. Mais je réserve pour l'article suivant, les expériences sur la profondeur & la température du Lac.

Le Rhône s'éclaircit en traversant le Lac.

§. 11. LES eaux du Lac sont parfaitement claires dans toute son étendue, excepté auprès de l'embouchure du Rhône. Ce fleuve, quand il se jette dans le Lac, est encore chargé des débris des montagnes & des terres qu'il mine & qu'il entraîne dans sa course rapide. Ces matieres se déposent dans le Lac, aux environs de l'embouchure du Rhône; elles refluent même jusques dans le cul-de-sac qui termine le Lac auprès de Villeneuve, & elles y forment un fond de vase qui est couvert de roseaux.

Atterrissement auprès de l'embouchure du Rhône.

„ LES sablons, que le Rhône charie étant „ agités par les vagues, sont repoussés con„ tre le rivage, lorsque soufflent des vents „ d'Occident, compris entre le Sud & le „ Nord, & ce rivage en reçoit chaque „ année un accroissement considérable. Dans „ l'année 1676, un personnage digne de „ foi, qui chassoit souvent proche de cette „ embouchure du Rhône, m'assura (c'est „ Mr. FATIO qui parle) que les sablons

„ avoient beaucoup augmenté le rivage,
„ & qu'ils avoient formé dans le Lac, en-
„ tre l'embouchure du Rhône & Ville-
„ neuve; dans l'espace de 50 ans, une
„ bordure de terre, longue de passé demi-
„ lieue, & de large de plus de quarante
„ pas. D'ailleurs on me montra un village
„ nommé Prévallay ou Provallay, & en la-
„ tin *Portus Valesiæ*, qui se trouve présen-
„ tement éloigné d'une demi-lieue du Lac,
„ quoiqu'il fût autrefois situé sur son bord;
„ parce que le Rhône & les vents ont
„ formé dans cette intervalle une plaine
„ sablonneuse". *Hist. de Gen. T. II. p.* 453.

Ces mêmes sédimens paroissent aussi avoir formé le fond de la vallée du Rhône, depuis son entrée dans le Lac jusques à Aigle & au dessus; car cette vallée est parfaitement horizontale, composée de lits parallelés de sable & de limon, peu élevée au dessus du niveau du fleuve, & même encore imbibée de ses eaux, qui la rendent marécageuse.

§. 12. Comme le Rhône ressort du Lac parfaitement limpide, & y laisse par conséquent les sables & les terres qu'il entraîne des Alpes, ces dépôts accumulés tendent à remplir de proche en proche le bassin du

Les dépôts du Rhône tendent à combler le Lac.

Lac. On pourroit déterminer l'eſpace de tems qu'il faudra pour le combler entiérement. Il faudroit pour cela calculer le nombre de pieds cubes d'eau, que le Rhône verſe dans le Lac en différentes ſaiſons, & la quantité de ſédiment que contient dans ces mêmes ſaiſons un pied cube de cette eau ; on auroit ainſi la ſomme des ſédimens que le Rhône dépoſe dans une année. Si d'un autre côté, on connoiſſoit par des ſondes répétées la grandeur ou la capacité du baſſin qu'occupent les eaux du Lac, on verroit combien d'années il faudra pour le remplir. Pour procéder avec une exactitude extrême, il faudroit tenir compte des ſédimens que le Rhône entraîne hors du Lac, lorſque de fortes biſes agitant les eaux juſques au fond, troublent celles du fleuve à ſa ſortie ; mais on peut ſuppoſer que cette petite quantité eſt compenſée par les matieres que charient dans le Lac, la Dranſe, le Vengeron, la Verſoix & les autres ruiſſeaux qui s'y jettent.

Variations dans la hauteur des eaux du Lac.

§. 13. La hauteur des eaux du Lac n'eſt pas conſtamment la même ; elles montent communément depuis le mois d'Avril juſques au mois d'Août ; & baiſſent depuis Septembre juſques en Décembre. La différence

de hauteur est communément de cinq à six pieds.

„ EN 1705 (dit M. FATIO, *Hist. de Gen.* „ *T. II*, *p.* 463.) le Lac ne fut que mé„ diocrement grand durant l'été; néanmoins „ les eaux s'éleverent proche du Travers, „ & vers la premiere entrée du port de „ Geneve, depuis le 18 de Mars, jusques „ au 17 d'Août, de 5 pieds & un pouce, „ par dessus la hauteur qu'elles avoient dans „ ces lieux là l'hiver précédent, & elles ne „ s'éleverent pendant le même tems que de 4 „ pieds, à 35 pas au dessous du grand pont; „ ainsi dans l'espace d'environ 275 toises de „ France, le Rhône ajouta 13 pouces à la „ pente qu'il avoit 5 mois auparavant dans „ le même intervalle..... Selon le calcul que „ j'en ai fait, il s'écoule du Lac en été „ du moins huit fois, & certaines années, „ plus de dix fois autant d'eau qu'en hiver".

§. 14. LA raison de cette différence est fort simple : la hauteur du Lac dépend de la quantité d'eau que le Rhône y verse ; le Rhône & toutes les rivieres qui s'y jettent ont leur source dans les Alpes ; or sur le haut des Alpes il ne pleut presque jamais en hiver ; toute l'eau qui y tombe alors, descend sous la forme de neige, & s'arrête

Causes de cette différence.

fur le penchant des fommités ou dans les hautes vallées; il fuit de là que les rivieres qui defcendent des Alpes, ne font entretenues en hiver que par les fources, par les pluies qui tombent dans les baffes vallées, & par la petite quantité de neige que la chaleur intérieure de la terre fait fondre, là où elles ont une grande épaiffeur. En été au contraire, ces rivieres s'enflent, non feulement des pluies qui arrofent toute l'étendue des montagnes, mais encore de la fonte de la plus grande partie des neiges qui s'étoient accumulées pendant l'hiver fur ces mêmes montagnes.

Jonction de l'Arve avec le Rhône.

§. 15. LE Rhône ne conferve pas longtems la limpidité qu'il a en fortant du Lac. A un quart de lieue de Geneve, après que ce beau fleuve a arrofé de fes eaux encore pures, les jardins qui font au deffous de la ville, la riviere ou plutôt le torrent de l'Arve, qui defcend des hautes Alpes voifines du Mont-Blanc, vient avec impétuofité mêler fes eaux bourbeufes à celles du Rhône: celui-ci femble vouloir éviter ce mélange; il fe range contre la rive oppofée, & l'on voit dans un long efpace, fes eaux bleues & pures couler dans un même

lit, mais séparées des eaux grises & troubles de l'Arve.

§. 16. L'Arve est sujette à des crues subites & considérables: on l'a vue quatre fois s'enfler à un tel point, que ne pouvant pas s'écouler assez promptement entre les collines qui la resserrent au dessous de sa jonction avec le Rhône; les eaux du torrent refluerent dans le lit du fleuve, le forcerent à remonter avec elles contre le Lac, & firent tourner à contre-sens les moulins construits sur le Rhône. Ce singulier phénomene a été observé le 3 Décembre 1570, le 21 Novembre 1651, le 10 Février 1711, & le 14 Septembre 1733. On peut voir les détails de celui de 1711, dans les remarques de M. Fatio, *Hist. de Gen. T. II, p.* 464. Eaux du Rhône, refoulées par celles de l'Arve.

Il y a eu d'autres grands débordemens de l'Arve, mais ceux que je viens de citer, sont les seuls dont on ait conservé la mémoire, & dans lesquels le Rhône ait été contraint de remonter vers sa source. Celui du 26 Octobre de l'année derniere 1778. dont je parlerai plus bas, suspendit à la vérité le cours du Rhône, & rendit ses eaux stagnantes pendant quelques momens, mais ne le fit pas rétrograder.

Pourquoi ce phénomene est si rare.

L'EXTREME rareté de ce phénomene vient de ce qu'il faut, pour qu'il ait lieu, que l'Arve s'enfle considérablement, & que dans le même tems le Rhône soit très-bas. Car si les eaux du Rhône sont hautes, elles ne permettent pas que l'Arve reflue dans son lit. On a vu des débordemens de l'Arve, plus grands que ceux dont je viens de donner les dates; par exemple celui du 23 Juin 1673 : ce débordement retarda à la vérité le cours du Rhône, mais ne le fit point remonter; parce que ses eaux, qui étoient hautes alors, résisterent à celles de l'Arve.

ON comprendra que le concours d'un débordement de l'Arve avec l'abaissement du Rhône doit être très-rare, si l'on considere, que ces deux rivieres tirant toutes leurs eaux de la même chaîne de montagnes, les mêmes causes générales les font croître & décroître dans les mêmes saisons. Il faut quelque circonstance très-extraordinaire; par exemple, un vent de midi très-chaud, qui souffle dans le cœur de l'hiver sur le haut Fancigny, & qui fonde tout à coup une quantité de neige, ou qui verse des torrens de pluie sur des montagnes, qui, même au printems & en automne, ne reçoivent ordinairement que des neiges.

CETTE considération doit pourtant être modifiée par la suivante ; c'est que lors même que les montagnes qui versent leurs eaux dans le Rhône, recevroient, comme celles de l'Arve & en même tems qu'elles, des affluences d'eau considérables, l'accroissement du Rhône, à Geneve & au dessous, ne seroit jamais aussi prompt que celui de l'Arve, parce que le Rhône ne peut pas s'élever à la sortie du Lac, qu'il n'ait premiérement élevé toute la surface de ce grand bassin ; au lieu que l'Arve, qui n'a sur sa route aucun réservoir à remplir, peut s'enfler en très-peu de tems (1).

(1) L'angle sous lequel les deux courans se joignent, doit aussi influer sur l'action qu'ils exercent l'un sur l'autre. Plus cet angle est grand, plus l'Arve heurte le Rhône de front ; plus aussi elle déploie de force pour le faire remonter. On a observé que cet angle varie. Il y a douze ou quinze ans que l'Arve côtoyoit de très-près le côteau de la Bâtie, & venoit se mêler au Rhône très-obliquement. Ensuite une partie de ses eaux se fit jour au travers du sable, & forma un bras qui entroit dans le Rhône, sous un angle qui approchoit beaucoup plus de l'Angle droit. Enfin l'Arve, à force de ronger, s'est creusé un lit qui côtoye les jardins, & l'angle est redevenu très-oblique. Des changemens analogues peuvent être arrivés dans tous les tems, & avoir occasioné une influence plus ou moins grande de l'Arve sur le Rhône. Il conviendroit d'y faire attention, pour tâcher de maintenir cet angle à peu-près tel qu'il est aujourd'hui. M. J.

Pureté de l'eau de l'Arve. §. 17. L'EAU de l'Arve, lorsqu'en se reposant elle s'est dépouillée du limon qu'elle charie, est une des eaux de riviere les plus pures que je connoisse. Celle du Lac & du Rhône, quoique plus pure que l'eau des fontaines les plus renommées de nos environs, l'est pourtant moins que celle de l'Arve. Je m'en suis convaincu par des épreuves chymiques.

Cailloux & Or de l'Arve. §. 18. LA riviere d'Arve est intéressante pour le Lithologiste, par la variété & la beauté des cailloux qu'elle charie. L'or qui se trouve mêlé dans son sable, la rend d'un intérêt encore plus général. Comme nous la côtoyerons jusques à sa source, je ne m'y arrête pas davantage, & je reviens à notre Lac.

Elévation du Lac au-dessus de la Mer. §. 19. M. DE LUC a rendu aux Physiciens de la Suisse l'important service de déterminer, à l'aide du barometre, l'élévation du Lac de Geneve au dessus du niveau de la Méditerranée. Il a trouvé que cette élévation est de 187 toises $\frac{2}{3}$, ou de 1126

TREMBLEY, à qui l'on doit ces obesfervations, les communiqua l'année derniere à M. l'abbé FRISI, lorsqu'il passa à Geneve, & ce savant Mathématicien, si connu par ses ouvrages sur le cours des fleuves, fut vivement frappé de leur justesse & de leur importance.

pieds

pieds de France, dans le tems où les eaux du Lac sont les plus hautes. (*Recherches sur les modifications de l'athmosphere*, *T. II*, §. 648.) M. FATIO, d'après une estime conjecturale de la pente du Rhône, avoit jugé que le Lac devoit avoir 426 toises d'élévation au dessus de la Méditerranée. *Hist. de Gen. T. II*, *p.* 458.

Flux & reflux, ou seiches du Lac.

§. 20. OUTRE la crue réguliere des eaux en été; on voit quelquefois dans des journées orageuses, le Lac s'élever tout à coup de 4 ou 5 pieds; s'abaisser ensuite avec la même rapidité, & continuer ces alternatives pendant quelques heures. Ce phénomene, connu dans le pays sous le nom de *seiches*, est peu sensible sur les bords du Lac qui correspondent à sa plus grande largeur; il l'est davantage aux extrêmités, mais surtout aux environs de Geneve, où le Lac est le plus étroit.

Hypothese de Mr. FATIO.

§. 21. M. FATIO attribuoit ce phénomene à des coups de vents du Sud. Il supposoit que l'impulsion du vent comprime les eaux sur le banc de sable qui barre le Lac, au dessus de la sortie du Rhône (§. 7.); & que ces eaux sont ainsi refoulées & accumulées au delà de ce banc, jusques à ce que le vent ne pouvant plus les retenir,

elles reprennent leur niveau après de grandes oscillations. *Hist. de Gen. T. II, p.* 463.

Hypothese de Mr. JALLABERT.

§. 22. FEU M. JALLABERT a donné sur les seiches, un mémoire qui a été inséré dans *l'Hist. de l'Acad. Roy. des Sciences pour l'année* 1741, *p.* 26. Là, M. JALLABERT réfute l'explication de M. FATIO, en observant „ qu'elle ne peut point s'accorder avec „ les seiches qui arrivent en temps calme, „ comme on l'a souvent remarqué " Il observe ensuite, que ce phénomene se voit ordinairement dans les temps chauds, & que cette chaleur doit augmenter la fonte des neiges. Il suppose donc, que la riviere d'Arve, enflée par ces neiges fondues, retarde le cours du Rhône, & fait hausser non-seulement le Rhône, mais encore l'extrêmité du Lac, de laquelle il sort. Quant aux seiches que l'on voit à l'autre bout du Lac, vers l'embouchure du Rhône, M. JALLABERT les attribue à l'augmentation des eaux de ce fleuve, produite aussi par la fonte des neiges.

Réfutation de cette hypothese.

§. 23. MAIS comme on a observé des seiches qui n'ont point été précédées par des coups de vent, de même aussi on en a vu fréquemment qui n'ont point été accompagnées d'un débordement, ni même

d'une enflure fenfible des eaux de l'Arve. J'obfervai moi-même, le 3 Août 1763, une des feiches les plus confidérables que l'on ait vues. Dans une des ofcillations l'eau monta de 4 pieds, 6 pouces, 9 lignes en 10 minutes de tems; & cependant la riviere d'Arve n'avoit point éprouvé d'accroiffement fenfible. On peut voir cette obfervation dans *l'Hift. de l'Acad. p. l'an.* 1763, *p.* 18.

Et réciproquement, on voit des changemens très-brufques & très-grands dans la hauteur de l'Arve, fans qu'il en réfulte des feiches.

Le 26 Octobre de l'année derniere 1778, après des pluies abondantes & un vent chaud, l'Arve en peu d'heures s'enfla à un point où on ne l'avoit pas vue depuis 1740. Le cours du Rhône en fut retardé, & fes eaux fe haufferent à proportion de celles de l'Arve; le Lac s'éleva auffi, mais par gradations, & fans aucune de ces ofcillations rapides qui caractérifent les feiches : fon décroiffement fe fit avec la même lenteur, quoique celui de l'Arve eût été très-rapide. Le 26 Octobre après-midi, j'avois marqué le plus haut point où ce torrent fe fût élevé, & j'avois auffi noté le point où étoient les eaux du Lac dans le même moment. Le

lendemain matin, je trouvai l'Arve baissée de 3 pieds, tandis que la surface du Lac n'avoit descendu que de 6 lignes. Si l'on réfléchit à l'étendue du Lac en comparaison de l'Arve, on comprendra que les eaux d'un aussi grand réservoir, ne peuvent suivre que de loin, & avec beaucoup de lenteur, les variations de ce torrent.

Explication de Mr. BERTRAND. §. 24. M. BERTRAND, Professeur de Mathématiques à Geneve, a refuté complettement toutes ces hypotheses, & il a donné une explication très-ingénieuse de ce phénomene, dans un discours qu'il a prononcé dans une de nos solemnités académiques. Il suppose que des nuées électriques attirent & soulevent les eaux du Lac, & que ces eaux en retombant ensuite, produisent des ondulations, dont l'effet est, comme celui des marées, d'autant plus sensible que les bords sont plus resserrés.

Les variations de la pesanteur de l'air peuvent influer sur les seiches. §. 25. JE crois aussi, que des variations promptes & locales dans la pesanteur de l'air, peuvent contribuer à ce phénomene; & produire des flux & reflux momentanés, en occasionant des pressions inégales sur les différentes parties du Lac.

Fond du Lac. §. 26. LE Lac dans ses grandes profondeurs, a presque par-tout un fond de vase

très-fine, presqu'impalpable, mélangée d'Argille & de Terre calcaire. Mais les bords, lavés par l'agitation des vagues, montrent à découvert le sable, le gravier & les cailloux roulés qui forment vraisemblablement, même par dessous la vase, le fond de la plus grande partie du Lac.

Cailloux & rochers dispersés dans le Lac.

§. 27. Ces sables & ces cailloux sont ici libres & roulans; là réunis sous la forme de Grès ou de Poudingues. Les rochers & les écueils qui restent cachés au dessous des eaux, ou qui s'élevent au dessus de leur surface, ne sont point adhérens à ce fond & n'en sont point originaires. Ils y ont été transportés par les eaux, & viennent même de montagnes très-éloignées. Ainsi le rocher qui est à l'entrée du port de Geneve, & qui porte le nom de *Pierre à Niton*, par corruption du nom de Neptune auquel il fut anciennement consacré, est un Granit qui ne peut venir que des hautes Alpes, éloignées de là de dix lieues au moins en ligne droite. On voit en différens endroits du Lac, d'autres rochers plus ou moins grands, qui sont aussi des blocs roulés de Granit, de Roche de Corne, de Roche feuilletée, ou de quelqu'autre Roche primitive.

Poissons du Lac.

§. 28. Le fond du Lac est trop pur & ses eaux trop claires pour qu'il soit très-poissonneux ; mais en revanche, les poissons qu'on y pêche sont salubres & pleins de saveur. Nos Truites (*Salmo trutta L.*) (1), nos ombres (*Salmo thymallus L.*), nos Perches (*Perca fluviatilis L.*) sont si renommés qu'on profite des froids de l'hiver pour en envoyer à Paris & même jusques à Berlin. Le Féra (*Willugby. p.* 185.) est aussi un poisson excellent dans son genre, mais trop délicat pour supporter le transport : on le pêche en été sur le Travers ou sur ce banc de sable qui coupe le Lac près de Geneve, entre Cologny & Sécheron. Ce poisson se nomme à cause de cela *Féra du Travers.* La Platte, que je croirois être *le Salmo La-*

(1) La Nomenclature du Chevalier de LINNE', est presque universellement adoptée pour la Botanique & la Zoologie ; j'employerai toujours dans ces deux branches de l'Histoire Naturelle, les noms génériques & triviaux de ce savant Naturaliste. Je ne citerai d'autres Auteurs, que dans les cas où les Plantes & les Animaux dont je voudrai parler, auront été inconnus ou mal décrits par ce célebre Nomenclateur. Il y a, par exemple, un grand nombre de plantes des Alpes, dont il n'a eu qu'une connoissance imparfaite, & que je désignerai par les numéros de *l'Historia stirpium indigenarum Helvetiæ*, 3 volumes folio, 1768 ; ouvrage de M. DE HALLER, vraiment digne de ce grand homme.

varetus de LINNÉ, est plus large & plus applatie que le Féra ordinaire, & lui ressemble d'ailleurs beaucoup; elle vit dans le golphe de Thonon, & se pêche rarement ailleurs. Les autres poissons de notre Lac sont à-peu-près les mêmes que ceux des autres Lacs de la Suisse.

§. 29. LES oiseaux les plus rares qui vivent sur notre Lac, sont la Grèbe (*Colymbus cristatus L.*); ses plumes, d'un blanc argenté donnent une fourrure très-précieuse; le petit Lorgne (*Colymbus Immer L.*); le grand Lorgne, *Colymbus arcticus*, le *Colymbus urinator*, & d'autres especes du même genre, qui ne sont pas bien connues; la Guignette ou petite Bécassine du Lac (*Tringa hypoleucos*); on la prend au mois d'Août sur des gluaux piqués au bords du Lac, en la rappellant avec un appeau: le Courly (*Scolopax arquata*); le Crenet ou petit Courly (*Scolopax phæopus*), l'Echasse (*Charadrius himantopus*); le rare & beau Courly verd (*Tantalus falcinellus L.*) l'Aigrette, diverses especes de Chevaliers, de Plongeons, une grande variété de Canards, &c. Oiseaux rares du Lac.

NOTRE Lac ne nourrit que des oiseaux, ou de rivage, ou tout à fait aquatiques; & non point des oiseaux de marais; parce

qu'excepté vers l'embouchure du Rhône, il n'y a point de marais fur les bords du Lac : ces bords font par-tout affez rapides, pour qu'il n'y ait ni bas fonds, ni eaux ftagnantes ; & lors même qu'elles baiffent au mois de Septembre, elles ne laiffent aucun réfidu qui puiffe altérer la pureté de l'air.

Situation de Geneve.

§. 30. GENEVE, bâtie fur les bords du Lac & du Rhône, & fur le penchant & la fommité d'une colline élevée de quatre-vingt à quatre-vingt & dix pieds au deffus de leur niveau, jouit de la vue & de l'ufage de ces belles eaux, & refpire un air vif & pur.

Vents dominans

LES vents dominans font le Nord-Eft & le Sud-Oueft ; parce que les montagnes qui renferment notre vallée, contraignent les vents à prendre leur direction.

Climat.

LE climat eft un peu plus froid que celui de Paris ; quoique Geneve foit de 2 degrés & 38 minutes plus méridionale. Ce font les neiges des montagnes & l'élévation du fol, qui produifent cette différence.

QUANT à l'inconftance du climat, dont on fe plaint beaucoup à Geneve, cette plainte eft fi générale dans tous les pays fitués au deffus du 43 ou 44me. degré de latitude,

que je ne crois pas qu'il y ait là, rien de particulier à notre pays.

CHAPITRE II.

De la profondeur & de la température des eaux du Lac.

§. 31. LA profondeur du Lac n'eſt point la même dans toute ſon étendue ; on vérifie fréquemment cette regle générale, que les eaux ſont les plus profondes auprès des côtes les plus hautes & les plus eſcarpées. Introduction.

MM. MALLET & PICTET, en levant leur carte, ont ſondé le Lac en divers endroits ; leurs ſondes ſont marquées ſur la carte ; mais comme leur but principal ne permettoit pas qu'ils s'éloignaſſent des bords, ils n'ont point rencontré les plus grandes profondeurs.

CURIEUX de connoître ces profondeurs, & de faire ſur la température de notre Lac, les épreuves qui ont été faites ſur celle de la Mer par d'autres Phyſiciens ; nous avons fait, M. PICTET & moi, dans le courant de cet hiver 1779, deux voyages deſtinés uniquement à ces épreuves.

Premiere épreuve sur la chaleur du Lac en été.

§. 32. DÉJA en 1767, j'avois éprouvé la chaleur du fond du Lac avec un thermometre de M. MICHELI, dont je donnerai bientôt la description.

VOICI les détails de cette expérience.

PENDANT les quatre jours qui précéderent celui que je destinai à cette épreuve, qui étoit le 13 d'Août, le soleil avoit été très-vif, sans vent & sans nuages. Le jour même étoit calme, mais le soleil se cachoit par intervalles derriere de petits nuages blancs. L'eau du Lac paroissoit parfaitement azurée & transparente.

Le thermometre plongé au fond du Lac, à 82 pieds 6 pouces de la surface, vis-à-vis la pointe de Genthod, à 150 pas du bord, après être demeuré là depuis 10 h. 20 m. du matin, jusques à 11 h. 20 m., se trouva à 2 $\frac{1}{2}$ de MICHELI, ou 12 $\frac{1}{10}$, de la division qui porte le nom de REAUMUR, Jugeant qu'il n'avoit pas séjourné assez long-tems pour prendre exactement la température de l'eau, je le replongeai au fond, & l'y laissai jusques à 3 h. 15 m. : ce qui faisait en tout 4 h. 55 m. Je le trouvai alors à $\frac{2}{8}$ de la division de MICHELI, ce qui correspond à 10 $\frac{1}{5}$ du thermometre commun de Mercure.

UN autre thermometre de Mercure, plon-

gé dans l'eau, à un pied au dessous de la surface, se tenoit à dix heures & demie, à 18 degrés & $\frac{3}{4}$; & à 3 heures $\frac{1}{4}$, à 20 degrés $\frac{1}{2}$ de REAUMUR.

LE même thermometre, suspendu dans l'air à un pied au dessus de l'eau, se tenoit, à dix heures & demie, à 22 : dans un moment où le soleil se cacha, il descendit à 20; mais à trois heures & un quart, il étoit à 23, même à l'ombre.

Imperfection de cette épreuve.

JE croyois avoir fait cette expérience avec une exactitude suffisante; mais de nouvelles épreuves faites sur ce même thermometre, m'ont prouvé que les cinq heures pendant lesquelles je l'avois laissé au fond du Lac, ne suffisoient pas pour lui faire prendre exactement la température de l'eau; ensorte qu'il est indubitable qu'il seroit descendu plus bas, si je l'avois laissé trois heures de plus, comme cela auroit été convenable.

Epreuves de Ms. MALLET & PICTET.

§. 33. MM. MALLET & PICTET se trouvant sur le Lac auprès du Château de Chillon, le 6 Août 1774, plongerent à la profondeur de 312 pieds, un thermometre de Mercure, renfermé hermétiquement dans un tube de verre; & ils le trouverent au sortir de l'eau à 8 $\frac{1}{2}$, quoique la tem-

pérature de la surface fut de 15, & celle de l'air de plus de 20 degrés.

CETTE observation est bien remarquable : elle prouve que le fond du Lac étoit dans cet endroit plus froid que les caves de l'Observatoire, dont on regarde communément le degré de chaleur, comme la température moyenne de notre Globe. Car M. DE LUC a trouvé par des recherches très-exactes, que la chaleur constante de ces caves répond à 9 degrés $\frac{3}{5}$ du thermometre commun, ce qui est 1 degré $\frac{1}{10}$ de chaleur, de plus que ces Messieurs n'avoient trouvé au fond du Lac.

ET même le thermometre qu'ils employerent, n'étant que très-imparfaitement garanti de l'action de l'eau plus échauffée qu'il traversoit en remontant, il est très-vraisemblable qu'il perdit une partie de la fraîcheur qu'il avoit contractée dans le fond ; ensorte que la température de ce fond étoit au dessous de 8 degrés $\frac{1}{2}$, que le thermometre montra en sortant de l'eau.

Projet d'expériences plus exactes.

§. 34. PERSUADÉS que ces recherches sont de la plus grande importance pour la théorie de la Terre, nous résolûmes de ne rien négliger pour constater de la maniere la plus précise, la chaleur de l'eau du Lac

& ses variations, à différentes profondeurs & en différentes saisons.

Le mois de Janvier de cette année 1779, ayant été chez nous continuellement froid, sans un seul moment de dégel, le commencement de Février paroissoit un moment très-favorable pour juger de la chaleur de l'eau, après que le froid auroit agi continuellement sur elle pendant un espace de tems considérable. Nous nous disposâmes donc à faire dans ce tems là nos premieres expériences.

Grand thermometre employé pour ces épreuves.

§. 35. Feu M. Micheli du Crest, connu par sa méthode d'un thermometre universel, m'avoit donné par sa derniere volonté, les instrumens relatifs à la construction des thermometres, & les thermometres déja construits, qui se trouveroient à son décès. Ce que ses héritiers me remirent, comprenoit entr'autres un thermometre d'esprit-de-vin, qu'il nommoit le *Thermometre pour les puits*, parce qu'il l'avoit destiné à faire des recherches sur la température de l'eau dans les puits les plus profonds.

La boule de ce thermometre a 13 lignes $\frac{1}{2}$ de diametre, & elle est renfermée, de même que son tube, dans un étui de bois de noyer massif, qui, lorsqu'il est fermé, en-

veloppe de tous côtés le thermometre, & le sépare des corps environnans par une épaisseur en bois, d'un pouce & demi.

M. MICHELI avoit divisé ce thermometre suivant sa méthode; mais comme nous voulions rapporter toutes nos expériences au thermometre commun, M. PICTET, en laissant subsister d'un côté du tube la division de M. MICHELI, a tracé de l'autre côté la division qui donne des degrés correspondans aux variations du Mercure dans le thermometre commun, suivant les principes de M. DE LUC. Ainsi la marche de ce thermometre d'esprit-de-vin, considérée sur cette nouvelle échelle, correspond parfaitement à celle du thermometre de Mercure.

Ce qu'il faut entendre par thermometre commun.

§. 36. LE thermometre de Mercure auquel je donne, d'après M. DE LUC, le nom *de thermometre commun*, est celui qui porte presque par-tout le nom de M. de REAUMUR : dans ce thermometre, le terme de la congelation ou de l'eau dans la glace, est marqué o, & celui de l'eau bouillante 80. Ici à Geneve, nous prenons pour marquer le terme de l'eau bouillante, le moment où le barometre est à 27 pouces.

MAIS, comme j'ai observé que la forme & la grandeur du vase dans lequel on fait

bouillir l'eau, & la pronfondeur à laquelle on plonge le thermometre dans ce vase, influent sensiblement sur le degré de chaleur qu'il prend dans l'eau bouillante; & qu'enfin l'intensité même de cette ébullition est variable, j'ai cru devoir déterminer toutes ces circonstances.

J'EMPLOYE une bouilloire de fer blanc; exactement cylindrique, de 8 pouces de hauteur sur 4 de diametre intérieurement: je la remplis d'eau jusques à 2 pouces du bord, je tiens le bas de la boule du thermometre enfoncé jusques à 2 pouces au dessous de la surface de l'eau, & j'échauffe cette eau assez fortement pour qu'elle forme en bouillant un écume qui, sans surverser, remplisse entiérement la bouilloire.

§. 37. JE voulus ensuite m'assurer du tems qu'il falloit au grand thermometre de M. MICHELI, pour prendre la température de l'eau dans laquelle on le plonge. Je trouvai que lorsque sa chaleur étoit de 8 degrés $\frac{1}{2}$, & que je le tenois au fond d'un grand réservoir, dont la température étoit de 3 degrés $\frac{1}{4}$, il lui falloit 8 heures pour prendre exactement la température de cette eau.

Tems néceſſaire au grand thermometre, pour prendre la température de l'eau.

§. 38. CETTE épreuve ne suffisoit pas;

Chan-

gement qu'il éprouve en remontant.

il falloit encore s'assurer du changement qu'éprouveroit ce thermometre, lors qu'après avoir acquis dans le fond du Lac un certain degré de chaleur, il traverseroit en remontant des eaux d'une température différentes.

DANS une épreuve que j'avois faite précédemment, dans la même vue & sur ce même thermometre, j'avois cru m'appercevoir qu'en passant au travers d'une eau d'une température différente de la sienne, il en changeoit plus promptement qu'il n'auroit dû le faire. J'attribuai cet effet à l'eau, qui pénétrant par les joints de l'étui du thermometre, arrivoit jusques à la boule & l'affectoit avec force. Pour obvier à cet inconvénient, j'enveloppai le thermometre d'un linge épais qui faisoit cinq révolutions autour de son étui; & je rattachai ce linge au dessus & au dessous de lui. Cette précaution le rendit beaucoup moins sujet à varier, & dès lors je l'ai employée dans toutes les épreuves que nous avons faites sur la température des eaux profondes.

APRÈS avoir ainsi enveloppé le thermometre, dans un moment où il étoit à 6 degrés $\frac{5}{8}$, je le plongeai dans l'eau d'un grand réservoir, dont la température moyenne

ne étoit de 2 degrés $\frac{1}{4}$, & je l'agitai dans cette eau avec une vîtesse qui lui faisoit parcourir environ 130 pieds par minute. Au bout de 5 minutes, je le trouvai descendu à 4 degrés $\frac{1}{8}$. Il avoit donc perdu 2 degrés $\frac{1}{2}$ de chaleur, en parcourant 650 pieds avec la vîtesse que je viens de déterminer.

De la vîtesse avec laquelle on doit retirer le thermometre.

§. 39. Lorsque ce même thermometre avoit été tenu tranquille au fond de l'eau, il lui avoit fallu une heure entiere pour varier seulement de 2 degrés $\frac{1}{4}$; je crus devoir conclure de là, que la rapidité du mouvement augmentant la pression des particules de l'eau contre le thermometre, faisoit varier la température plus qu'un mouvement plus lent, lors même que la lenteur de son mouvement prolongeoit le tems de son séjour.

D'après cette conjecture, j'employai un espace de tems double, c'est-à-dire 10 minutes, à faire parcourir au thermometre ce même espace de 650 pieds; & alors, au lieu de varier de 2 degrés $\frac{1}{2}$ il ne varia plus que d'un degré $\frac{1}{8}$.

Mais il ne faudroit pas étendre & généraliser inconsidérément cette observation. On doit comprendre, que suivant l'épais-

ſeur & l'imperméabilité des enveloppes qui garantiſſent un thermometre de l'action du fluide qui l'entoure, il y a un certain degré de vîteſſe, qui donne la plus petite variation au travers d'une épaiſſeur donnée de ce fluide, & que cette vîteſſe doit être plus grande lorſque les thermometres ſont moins garantis. On verra bientôt ce raiſonnement confirmé par une expérience.

Second thermometre.

§. 40. OUTRE le grand thermometre que je viens de décrire, nous en employâmes un autre qui eſt auſſi d'eſprit-de-vin, & de la conſtruction de M. MICHELI, & auquel M. PICTET adapta, comme au précédent, une diviſion correſpondante aux variations du Mercure. Il eut auſſi la précaution de vérifier les points fondamentaux de la diviſion, comme il l'avoit fait pour le grand thermometre. Nous renfermâmes celui-ci dans une bouteille de verre, remplie d'eau.

DANS cet état il lui falloit environ une heure & trois quarts pour ſe mettre à la température de l'eau, dans laquelle on le plongeoit, lorſqu'elle ne différoit de la ſienne que de 7 à 8 degrés.

Troiſieme thermometre renfermé.

§. 41. JE pris enfin un tuyau cylindrique de cuivre, d'un pied de hauteur, ſur trois pouces & demi de diametre. J'y fis

ajuſter deux ſoupapes, l'une au haut & l'autre au bas. Ces ſoupapes s'ouvrent l'une & l'autre de bas en haut, enſorte qu'elles laiſſent entrer l'eau, lorſque le cylindre deſcend, & ſe ferment l'une & l'autre très-exactement, quand il remonte. Ainſi cet inſtrument plongé dans les eaux profondes, ſe remplit de celles du fond, & les rapporte à la ſurface. Nous logeâmes dans l'intérieur de ce cylindre, un thermometre de Mercure, renfermé dans un tube de verre, & diviſé très-exactement par M. PICTET. dans un tuyau de pompe.

LE Capitaine PHIPPS & M. FORSTER s'étoient déja ſervi d'une ſemblable machine; mais il eſt à regretter qu'ils n'ayent fait aucune épreuve, pour juger des changemens que l'eau qu'elle renferme, peut éprouver en traverſant du fond à la ſurface, des eaux d'une température différente.

§. 42. D'APRES les épreuves que je fis ſur cette pompe, & ſur le thermometre renfermé dans la bouteille, je trouvai que ces deux inſtrumens étoient beaucoup plus affectés par la température de l'eau qu'ils traverſent, que le grand thermometre (§. 35.) renfermé dans un étui de bois. Comparaiſon de ces thermometres.

CAR le thermometre en bouteille étant à 8 degrés $\frac{7}{8}$, je l'agitai dans le même réſer-

voir dont j'ai déja parlé, & dont la température étoit de 2 degrés $\frac{1}{4}$, & je lui fis parcourir environ 650 pieds, dans 7 minutes $\frac{1}{2}$; vîteſſe que je jugeai la plus favorable à la conſervation de ſa chaleur, & il deſcendit à 4 degrés $\frac{3}{8}$, ce qui fait une variation de 4 degrés $\frac{1}{2}$.

LA pompe, dans des circonſtances à-peu-près ſemblables, perdit encore un degré de plus; quoique j'euſſe eu la precaution de fixer les ſoupapes, pour que l'agitation ne fit pas échapper l'eau tempérée dont je l'avois remplie.

ET j'éprouvai, que lorſqu'on employoit 10 minutes à lui faire parcourir ces 650 pieds, elle perdoit encore plus que quand on mettoit la moitié moins de tems; expérience qui confirme ce que j'ai dit, §. 39, que pour les thermometres moins garantis de l'impreſſion du fluide environnant, le minimum de variation correſpond à un plus grand degré de vîteſſe.

JE conclus de ces deux épreuves, que ces deux derniers inſtrumens ne doivent être employés qu'à des profondeurs médiocres, telles que 100 ou 150 pieds, ou lorſque la température du fond differe très-peu de celle de la ſurface.

§. 43. Aprés nous être ainsi assurés du degré de confiance que nous pouvions accorder à nos instrumens, nous nous disposâmes à en faire usage.

Premier voyage pour les épreuves sur la température du Lac.

On peut voir par l'inspection de la carte, que le Lac se rétrecit considérablement en descendant de Nyon, ou d'Ivoire jusques à Geneve. Dans tout cet espace, qui est d'environ quatre lieues, il n'a nulle part plus d'une lieue & un quart de largeur, au lieu qu'au dessus de Nyon, il a une largeur double, & même plus que double : on appelle communément *le petit Lac*, la partie étroite qui s'étend de Geneve aux deux promontoires de Promentou & d'Ivoire; & *le grand Lac*, la partie plus large, depuis ces deux promontoires jusques à Villeneuve.

La profondeur du petit Lac n'est pas considérable; elle n'excede nulle part 2 à 300 pieds : nous résolûmes donc de faire nos épreuves dans le grand Lac. Pour cet effet nous allâmes le 6 Février de cette année 1779, nous embarquer à Nyon, & de là tirant droit au milieu du grand Lac, après deux heures de navigation, nous jettâmes la sonde, mais nous ne trouvâmes que 300 pieds; nous naviguâmes en avant encore une petite demi-lieue, & la sonde jettée de

nouveau s'arrêta à la profondeur de 350 pieds.

COMME cette profondeur n'étoit pas assez grande pour qu'il valût la peine de faire là l'expérience du grand thermometre, nous revînmes sur nos pas après avoir éprouvé avec la pompe seule, la température de cette profondeur. Cette pompe que nous retirâmes du fond à la surface en 2 minutes $\frac{1}{2}$, rapporta de l'eau dans laquelle le thermometre se tenoit à 4 degrés $\frac{1}{4}$, tandis qu'à la surface elle fut constamment à 4 $\frac{1}{2}$, Le thermometre en plein air, le matin à dix heures, étoit à 3 degrés $\frac{1}{2}$, & le soir à trois heures, à 5 au dessus de la congelation.

Second voyage. §. 44. VOYANT que nous ne pouvions pas trouver de grandes profondeurs à cette proximité de Geneve, nous résolûmes de nous éloigner davantage & d'aller jusques à Meillerie, où suivant l'opinion générale, le Lac est le plus profond,

Nous partîmes de Geneve le 11 Février, à sept heures du matin, nous arrivâmes à une heure après midi à Evian, où nous nous embarquâmes pour Meillerie.

Nous trouvâmes l'eau à la surface à 4 degrés $\frac{1}{2}$, exactement comme le 6 Février

Profon. Nos batteliers nous conduisirent à la place

où ils croyoient que le Lac avoit la plus grande profondeur ; c'est vis-à-vis du village de Meillerie, environ à 800 toises du bord. Là nous fimes descendre le grand thermometre de M. MICHELI, muni d'un bon lest. Il s'arrêta à la profondeur de 950 pieds. Il étoit alors cinq heures & trois quarts. Nous nous déterminâmes à le laisser passer la nuit au fond du Lac, pour qu'il eût bien le tems de prendre la température de l'eau ; & comme il étoit impossible de passer la nuit dans cette place, d'antant que les courans (1) nous faisoient dériver, nous filâmes encore un peu de corde & nous en attachâmes solidement l'extrémité à une planche & à un petit sceau de sapin, pour pouvoir la retrouver le lendemain matin. Le thermometre étoit à la surface de l'eau, comme je l'ai dit, à $4\frac{1}{5}$, & en plein air à 1 degré $\frac{3}{4}$.

deur du Lac, la plus grande connue.

IL étoit presque nuit quand nous eûmes achevé ; un brouillard épais redoubloit l'obscurité & nous cachoit les bords : nous eû-

(1) J'appris à cette occasion, & de nos batteliers, & de notre propre expérience, qu'il y a dans le grand Lac, des courans absolument indépendans de celui du Rhône, qui montent dans certains tems, & descendent dans d'autre, sans que l'on connoisse leur cause, ni les périodes de leurs variations.

mes besoin de la boussole pour regagner Meillerie, où nous passâmes la nuit dans un assez mauvais gîte.

LE lendemain à la pointe du jour, nous nous rembarquâmes pour aller relever notre thermometre : j'en étois fort inquiet ; je craignois que des pêcheurs ne l'eussent enlevé pendant la nuit, ou qu'un accident n'eut fait rompre la corde & dispersé nos signaux. Ce fut pour nous un plaisir très-vif quand nous apperçûmes le petit sceau surnager, dans la même position où nous l'avions laissé.

Température du Lac dans sa plus grande profondeur.

Nous retirâmes le thermometre un peu avant huit heures ; ensorte qu'il avait passé quatorze heures dans le fond : nous employâmes 10 minutes à le relever avec un mouvement doux & uniforme, & nous le trouvâmes exactement à 4 degrés $\frac{3}{10}$. La température de la surface de l'eau étoit toujours de 4 $\frac{1}{2}$; celle de l'air étoit de 2 $\frac{1}{4}$.

Répétition de cette épreuve.

POUR ne laisser aucun doute sur cette expérience, nous mîmes le thermometre en bouteille à la place du grand, & nous le calâmes au fond de l'eau, où nous le laissâmes pendant une heure & trois quarts. Nous le retirâmes ensuite en 7 minutes $\frac{1}{2}$, & il se trouva aussi exactement à 4 degrés $\frac{3}{10}$. Ce thermometre, quoique moins bien ga-

ranti de l'impreſſion de l'eau qu'il traverſe en remontant, pouvoit être employé dans ce cas-ci; parce que la différence entre la chaleur du fond, & celle de la ſurface & des eſpaces intermédiaires, étoit extrêmement petite.

§. 45. PENDANT que ce thermometre étoit plongé dans l'eau, nous fîmes avec la pompe deux épreuves, l'une à 100 pieds de profondeur, l'autre à 250, & nous y trouvâmes toujours l'eau comme à la ſurface, à 4 degrés $\frac{1}{2}$. Epreuves à différentes profondeurs.

§. 46. ENFIN, pour écarter l'idée d'une ſource ſouterraine, ou de quelqu'autre cauſe locale, qui eût pu affecter les thermometres au fond du Lac, nous jugeâmes devoir répéter cette épreuve encore une fois, & dans un lieu différent. Nous nous fîmes conduire vis-à-vis d'Evian, qui eſt à deux lieues au deſſous de Meillerie; & là, à une demi-lieue du bord, nous trouvâmes le fond à 620 pieds de profondeur. Nous y plongeâmes deux thermometres, le grand & celui qui eſt renfermé dans une bouteille, & nous les laiſſâmes dans cette place depuis deux heures & trois quarts de l'après-midi, juſques au lendemain à ſept heures du matin: nous mîmes 5 minutes $\frac{1}{2}$ à les retirer, & nous Nouvelle épreuve vis-à-vis d'Evian.

les trouvâmes tous deux à 4 degrés $\frac{3}{20}$, la surface étant toujours à 4 $\frac{1}{2}$ & l'air à 3 $\frac{1}{2}$.

Épreuve à 350 pieds.

LA veille, dans le même endroit, nous avions envoyé la pompe à 350 pieds de profondeur, & elle avoit rapporté de l'eau dont la température étoit exactement de 4 degrés $\frac{1}{2}$.

Résultats de ces expériences.

§. 47. IL suit donc de ces expériences, que la température du fond du Lac étoit au commencement de Février, après un mois de gelée non interrompue, entre 4 $\frac{3}{10}$ & 4 $\frac{3}{20}$, ou en prenant une moyenne, 4 $\frac{9}{40}$: & qu'à cette même époque, la chaleur de l'eau à la surface, & même jusques à 350 pieds de profondeur, étoit de 4 $\frac{1}{2}$; ensorte que le fond étoit de $\frac{11}{40}$ de dégré plus froid que le reste de la masse.

Différence de température entre la terre & l'eau.

§. 48. IL y avoit donc alors une bien grande différence entre la température du Lac & celle des terres qui l'entourent.

MALGRÉ quelques jours de dégel, la surface de la terre étoit encore gelée à plus d'un pied de profondeur; & par conséquent elle étoit au plus, au degré o du thermometre. Dans le même moment, la surface du Lac avoit, suivant nos observations, 4 degrés $\frac{1}{2}$ de chaleur de plus.

AU contraire, à une profondeur d'envi-

ron 80 pieds, la terre avoit une température d'environ 9 degrés $\frac{3}{5}$; & le Lac à cette profondeur & même à de bien plus grandes encore, étoit, comme à la ſurface, à 4 degrés $\frac{1}{2}$, & par conſéquent de 4 degrés $\frac{1}{10}$ plus froid que la terre.

§. 49. CETTE différence entre l'eau & la terre tient à pluſieurs cauſes. Raiſons de cette différence.

D'ABORD les courans intérieurs & les vents, agitant les eaux à une grande profondeur, mêlent ſans ceſſe celles du fond à celles de la ſurface, les braſſent pour ainſi dire, & tendent à leur donner la même température.

MAIS indépendamment de ces agens groſſiers, la différence de denſité entre l'eau froide & l'eau chaude, ſuffiroit pour donner en hiver à-peuprès la même température à une maſſe d'eau, quelque profonde qu'elle pût être. L'eau ne peut jamais être beaucoup plus chaude au fond qu'à la ſurface.

CAR les premiers froids qui agiſſent ſur la ſurface de l'eau, condenſent les parties de cette ſurface, tandis que les parties intérieures conſervent encore la chaleur qu'elles ont acquiſe pendant l'été ; celles de la ſurface, devenues plus peſantes, doivent donc s'enfoncer, tandis que celles du fond s'élevent à raiſon de leur légéreté. Celles-ci parvenues à la ſurface, ſe refroidiſſent à leur

tour, redescendent, sont remplacées par d'autres, & ainsi de proche en proche, il doit s'établir dans toute la masse une température à-peu-près uniforme.

C'EST pour cette raison que dans les épreuves qui ont été faites, tant sur le vaisseau du Capitaine PHIPPS, que sur celui du Capitaine COOK, on n'a jamais trouvé l'eau considérablement plus chaude au fond qu'à la surface. La plus grande différence que l'on ait trouvée en plus, a été de 4 degrés de la division de FARENHEIT, qui ne font que 1 degré & $\frac{7}{9}$ du thermometre commun. Cette épreuve fut faite le 15 Décembre 1772, par le 55 degré de latitude Sud: le thermometre à la surface de l'eau, étoit à 30 degrés de FARENHEIT, & à 100 brasses ou 600 pieds Anglois de profondeur, il étoit à 34 degrés de la même division. (*Voyez Observations de M.* FORSTER, *p.* 52).

Mais elle peut être plus froide au fond.

§. 50. QUAND au contraire, la chaleur de l'air extérieur surpasse celle de l'eau, & qu'ainsi la surface devient plus chaude que le fond, la différence de densité favorise la différence de température entre les eaux du fond & celles de la surface; celles-ci, dilatées par la chaleur, tendent à conserver la place la plus élevée, & celles du fond, plus

denses & plus pesantes, tendent aussi à demeurer en bas.

Les eaux du fond influent cependant sur la température de la surface, soit par les mouvemens dont nous avons déja parlé, qui agitent & confondent les eaux de différentes profondeurs; soit même dans les tems calmes, par la communication de température, qui se fait au travers de l'eau avec beaucoup plus de promptitude & de facilité qu'au travers des corps solides.

Mais ces deux causes réunies ne suffisent pas pour entretenir en été, comme en hiver, la même température, depuis la surface jusques au fond. On le voit par les expériences qui ont été faites en été, desquelles a résulté une différence de près de 10 degrés dont le fond étoit plus froid que la surface, même à des profondeurs qui n'étoient pas bien considérables.

Et il y a bien lieu de présumer, que quand on plongera à de plus grandes profondeurs, des thermometres adaptés convenablement à ces épreuves, comme nous espérons de le faire dans le cours de cet été, on trouvera des différences plus grandes. L'expérience de MM. Mallet & Pictet, auprès du Château de Chillon, semble l'in-

diquer, & la nôtre même paroît en être une confirmation. Car les causes que nous avons considérées, pouvoient tout au plus établir en hiver une égalité de température entre le fond & la surface; mais non pas donner, comme nous l'avons trouvé, un plus grand froid à une profondeur aussi considérable que celle de 950 pieds.

J'ATTENDS pour développer mes idées sur ce sujet, que les expériences du mois d'Août prochain, les ayent ou confirmées ou modifiées.

CHAPITRE III.

Les collines des environs de Geneve.

Collines de Geneve.

§. 51. LA colline sur laquelle Geneve est située, est toute composée de lits à-peu-près horisontaux, de sable, de gravier & d'Argille. Elle a dû être anciennement jointe par sa base à celle de Saint Jean, qui est de l'autre côté du Rhône, les lits horisontaux de la colline de Saint Jean coupée à pic vis-à-vis de la ville, paroissent en fournir la preuve. Mais le fleuve en creusant son lit, a séparé les deux côteaux; & le Lac, qui

fûrement s'élevoit jadis même par dessus leurs sommets, les a laissés à sec, & ne bagine plus que leurs pieds.

Côteau de Cologny & de Bessinge.

§. 52. La colline ou le plateau exhaussé sur lequel la ville est bâtie, s'étend horisontalement à l'Est, mais s'éleve au Nord-Est, suivant la direction du Lac, & forme le côteau de Cologny, dont le plus haut point est à Bessinge. La situation du sommet de ce côteau est une des plus brillantes de nos environs : on voit au couchant le Lac, ses collines, Geneve, le Rhône, le Jura; au levant, une belle & grande vallée, couronnée par les Alpes; & d'autres points de vue agréables & variés dans les directions intermédiaires. La base de la colline est un Grès tendre qui porte dans le pays le nom de *Mollasse* : le reste est mêlangé de cailloux roulés, de gravier & d'Argille : on trouve dans cette Argille, des veines d'un beau Gypse blanc en lames striées, *Gypsum lamellare* DE WALLERIUS, *p.* 158, édition de 1772. J'y ai vu aussi des veines de terre bitumineuse, que l'on pourroit regarder comme des indices de Charbon de pierre.

Côteau de la Bâtie.

§. 53. A l'Ouest de la ville, de l'autre côté de l'Arve, s'éleve le côteau de la Bâtie.

Le haut de ce côteau préſente un point de vue infiniment agréable. On voit ſous ſes pieds, l'Arve & le Rhône réunir leurs eaux ſéparées par une langue de terre, couverte de jardins potagers. Geneve ſe montre de là ſous ſon plus bel aſpect: on voit le Rhône la diviſer en deux villes différentes: le Lac apperçu par cet intervalle, orne encore ce tableau qui eſt couronné par les hautes cîmes des Alpes.

Promenades des rivieres.

LES yeux ſuivent de là cette promenade charmante, qui par des ſentiers tortueux & ombragés de ſaules, côtoye au bord des jardins, le Rhône & l'Arve, juſques à leur confluent, & donne à un quart de lieue d'une ville très-peuplée, l'idée des retraites les plus ſauvages & les plus éloignées du commerce des hommes.

Structure des collines de St. Jean. & de la Bâtie.

§. 54. CETTE même promenade eſt intéreſſante pour un Obſervateur: delà il voit à découvert les ſections des collines de Saint Jean & de la Bâtie, coupées à pic par le Rhône & par l'Arve; il diſtingue les lits preſqu'horiſontaux de ſable, de gravier & de cailloux, dont ces collines ſont compoſées; & il les voit ſe prolonger à de grandes diſtances.

MAIS l'Amateur de Lithologie voudra voir de

de plus près ces mêmes lits ; il voudra passer entre le Rhône & le pied de ces collines, & aller le marteau à la main, observer la nature de ces anciens dépôts.

En examinant de près ces amas de cailloux, on voit que leurs variétés sont presqu'innombrables ; qu'ils sont confondus sans aucun ordre, que ce sont des débris de montagnes de tout genre, arrondis & mêlangés par les eaux ; que pour l'ordinaire les cailloux applatis sont posés de plat ; que les couches en se prolongeant changent souvent de nature, & souvent sont entremêlées de lits de sable, ou d'Argille.

Dans divers endroits, les cailloux sont liés entr'eux par un gluten calcaire, & forment des Poudingues assez solides ; comme à Soussterre, à la Bâtie. Ordinairement c'est dans la partie la plus basse, qu'ils sont ainsi agglutinés.

§. 55. On le voit à Cartigny, lieu qui deviendra célebre par les observations Physiques & Météorologiques, de M. Pictet, qui y passe ordinairement les étés. Cartigny.

Le village est situé sur un plateau fort étendu, élevé de 178 pieds au dessus du niveau du Lac. Le Rhône qui passe au pied de ce plateau, a 77 pieds de pente, de Geneve

au dessous de Cartigny ; & par conséquent la riviere coule 255 pieds plus bas que la plaine, sur laquelle est situé le village.

Roches de Cartigny.

TOUTE cette hauteur de 255 pieds, est coupée à pic au dessus du Rhône, dans un endroit qu'on nomme les *Roches de Cartigny*. Le terrein, miné par des sources qui coulent entre les terres, a essuyé des éboulemens considérables ; mais les parties les mieux liées se sont maintenues & forment çà & là des especes de tours ou de pyramides irrégulieres, d'une très-grande hauteur. Ces pyramides qui menacent ruine, vues du bord du précipice, forment un aspect sauvage & terrible, qui contraste singuliérement avec le charmant paysage, que l'on voit de l'autre côté du Rhône.

Si l'on descend jusques au lit du Rhône en côtoyant ces escarpemens, on voit que le terrein est composé ; premiérement de terre végétale ; ensuite de lits horisontaux, de sable & de gravier ; puis de lits plus épais, d'un sable très-fin.

Tous ces lits forment ensemble une épaisseur d'environ 60 pds., & sont suivis d'une couche d'Argille presqu'indivise, épaisse d'environ 70 pieds, & mélangée çà & là de cailloux épars.

Sous cette Argille on trouve des lits de sa-

ble, de gravier & de cailloux, qui forment entr'eux les 125 pieds qui restent jusques au lit de la riviere. Dans la moitié supérieure de cet espace, les cailloux sont libres & roulans, mais dans la moitié inférieure, ils sont liés par un gluten calcaire, qui en forme une espece de Poudingue. On trouve quelquefois dans les interstices de ces pierres, du Spath calcaire, confusément crystallisé en lames rectangulaires.

§. 56. Des bords du Rhône les collines s'élevent graduellement à droite & à gauche, jusques au pied des montagnes qui bornent notre horison.

Ainsi, au levant de Cartigny, on trouve le côteau de Chaloux, élevé de 254 pieds au dessus du Lac. Il est en entier composé de Molasse, ou de Grès tendre. Côteau de Chaloux.

On a ouvert à une petite distance du pied de ce côteau, dans le voisinage de Cartigny, des carrieres de cette même pierre, dont le grain est très-fin & dont la couleur bleue-cendrée est très-agréable. Carrieres de Grès.

§. 57. Plus loin à l'Est, on trouve le côteau de Confignon, dont le plus haut point est élevé de 367 pieds au dessus du Lac. Ce côteau renferme dans des lits d'Argille, beaucoup de Gypse crystallisé en filets Côteau de Confignon.

ſoyeux, brillans & déliés; c'eſt le *gypſum ſtriatum* Wall. Sp. 73.

Côteau de Chouilly. §. 58. De l'autre côté du Rhône, s'éleve le côteau de Chouilly, à-peu-près vis-à-vis de celui de Confignon, & préciſément à la même hauteur. On a auſſi trouvé dans ce côteau de grandes & belles carrieres de différentes eſpeces de Gypſe.

Côteau de Chalex. Enfin, le plus élevé de ces côteaux eſt celui de Chalex, qui a 418 pieds au deſſus du Lac.

C'est à Mr Pictet que je dois les meſures de toutes ces hauteurs.

Forme générale de ces collines. §. 59. Ces côteaux & pluſieurs autres moins conſidérables, que je ne m'arrête pas à décrire, ſont tous d'une forme alongée, & dirigés parallelement aux montagnes de Saléve & du Jura.

Baſe du ſol des environs de Geneve. §. 60. Il eſt bien vraiſemblable qu'à une grande profondeur au deſſous du Lac & des côteaux qui le bordent, les couches calcaires du Jura s'uniſſent à celles de Saleve & de la premiere ligne des Alpes; mais jamais on n'a ſondé aſſez bas pour les trouver.

La baſe la plus prochaine & la plus générale de notre ſol, eſt un Grès diſpoſé par bancs peu inclinés à l'horiſon, & com-

posé d'un sable gris ou jaunâtre, lié par un gluten calcaire.

§. 61. CETTE pierre, quand elle est dure, porte dans le pays le nom de *Grès*, mais lorsqu'elle est tendre, on la nomme *Molasse*. Cette différence de dureté vient, à ce que je crois, de la plus ou moins grande pureté, tant du sable que du gluten qui unit ses parties. Les Grès les plus durs sont composés d'un sable pur, agglutiné par un suc calcaire qui est aussi très-pur; les autres contiennent un mélange d'Argille: ce mélange rend les Molasses sujettes à dépérir quand elles sont exposées aux injures de l'air & sur-tout aux gelées. On ne peut les employer que dans l'intérieur des édifices, au lieu que les Grès sont indestructibles.

Grès ou Molasse.

MAIS les dénominations données par l'usage, sont arbitraires & souvent trompeuses: les pierres qui portent le nom de Molasses, ne se détruisent pas toutes à l'air; celle de Lausanne, par exemple, est presque indestructible; celle que l'on tiroit anciennement de la base du côteau de Cologny, & dont on a bâti l'Hôtel de Ville de Geneve & plusieurs autres édifices, se conserve depuis plusieurs siecles sans aucune altération.

§. 62. LES bancs de cette pierre pas-

fent par-dessous le Lac & constituent le fond de toute la Vallée qu'il arrose. On a trouvé dans cette pierre peu de corps étrangers ; les seuls qui soient parvenus à ma connoissance sont deux os de 4 à 5 pouces de longueur, sur un pouce, ou un pouce & demi d'épaisseur : ils paroissent trop peu caractérisés pour que l'on puisse déterminer l'Animal auquel ils ont appatenu. L'un, minéralisé par des Pyrites, s'est trouvé dans les Molasses du Nant de Roulave près de Dardagny ; l'autre, imprégné d'un suc bitumineux qui le rend noir & pesant, a été trouvé dans les carrieres au-dessus de Lausanne : celui-ci est actuellement dans le Cabinet de M. STRUVE.

Os fossiles.

Ces grès ne contiennent pas non plus des cailloux roulés.

§. 63. LES cailloux roulés dont toute cette Vallée & le fond du Lac sont couverts, ne pénétrent point dans l'intérieur des couches fondamentales de cette pierre ; du moins n'en ai-je vu aucun exemple. On voit bien en divers endroits, des bancs de cailloux mêlés de sable & agglutinés en forme de Poudingues ; & l'on pourroit regarder la matiere de ces bancs comme un Grès mêlé de cailloux ; mais ces mêlanges ne se trouvent que dans les couches moyennes ou superficielles des côteaux, & non dans leurs bases.

§. 64. Un corps fossile, dont on a trouvé des indices dans les Molasses des environs du Lac, c'est le Charbon de pierre On en voit des couches minces entre des lits de Molasse dans la Terre de Dardagny, sur les bords de ce même ruisseau, près duquel on a trouvé l'os pyriteux dont je viens de parler. (1). Indices de charbon de pierre.

§. 65. J'avois cru premiérement que les sables desquels sont composées les Molasses & les Grès de nos environs, avoient été chariés dans le bassin de notre Lac, par la même révolution qui a couvert le fond de ce bassin des débris des montagnes des Alpes; mais quand j'ai observé que l'on ne trouve point de ces débris dans les couches fondamentales de cette pierre; quand j'ai réfléchi au Charbon de pierre que l'on a trouvé en quelques endroits entre ces cou- Origine de ces mêmes grès.

(1) Je fis en 1770, aux promotions Académiques, un discours, dans lequel je tâchai d'engager le public à faire faire des fouilles dans cet endroit; croyant qu'il y avoit lieu d'espérer, qu'on y trouveroit des couches plus considérables de Charbon de pierre. Vingt-cinq particuliers firent entre eux, l'année suivante, une souscription de 400 louis, pour subvenir aux fraix de ces fouilles; mais la difficulté de s'entendre avec les propriétaires du sol, sur les profits éventuels de cette entreprise, la fit entiérement échouer.

ches ; & enfin, quand j'ai vu ſur le côteau de Boiſy un banc de pierre calcaire, qui recouvre les Molaſſes dont le reſte de ce côteau eſt compoſé ; j'ai été contraint de changer de ſentiment, & de reconnoître que les ſables, dont l'agglutination a formé ces Molaſſes, ont été dépoſés antérieurement à cette révolution.

Je dis de plus qu'ils ont été dépoſés par la Mer ; car les Charbons foſſiles & les pierres calcaires ſont univerſellement reconnues pour des productions de la Mer.

On pourroit exiger que, pour completter la preuve de cette opinion ſur la formation de ces pierres, je montraſſe des veſtiges d'animaux marins trouvés dans nos Molaſſes : mais je crois que l'on peut ſe paſſer de cette preuve, parce que la Mer ne produit pas par-tout des coquillages ; & parce que ſouvent des cauſes locales, des principes acides, par exemple, les alterent & les empêchent de ſe pétrifier & même de ſe conſerver. J'ai obſervé avec étonnement dans les collines argilleuſes de la Toſcane, & ſur-tout dans celles des environs de Sienne, par exemple auprès de Monte Chiaro, des côteaux voiſins les uns des autres, & quelquefois des champs contigus ſur une

même colline, dont les uns sont remplis de coquillages fossiles au point que la Terre en est blanche; & les autres n'en contiennent pas le moindre vestige. On ne peut cependant pas leur refuser une origine commune: il faut donc reconnoître, ou que les coquillages ne s'étoient pas également établis par tout, ou que des causes locales les ont détruits dans certains endroits & conservés dans d'autres.

Plantes rares des environs de Geneve.

§. 66. LES collines des environs de Geneve produisent plusieurs plantes rares, qui ne se trouvent guere que dans des climats plus chauds. La colline de la Bâtie se pare dès le mois de Mars, des jolies fleurs de *l'Erythronium dens Canis*: on y trouve aussi au printems, la *Fragaria sterilis*, & à la fin de la même saison, l'*Ornithogalum pyrenaïcum*, & la belle Rose que CRANZ a décrite sous le nom de Rose d'Autriche. *Voyez Stirpium Austriacarum fascic. II. pag.* 86.

J'AI trouvé sur la colline de Champel au-dessus de l'Arve, un petit Cerisier sauvage à fruit acide, HALL N°. 1083, le Baguenaudier, *Colutea arborescens*; sous cette colline, au bord de l'Arve, du côté de Geneve, la *Centaurea solstitialis*, & l'*Anemone ranunculoïdes*; dans les hayes, le *Cucubalus bac-*

ciferus ; & plus haut, le long de la même riviere, le *Trifolium rubens* & le *Trifolium incarnatum.*

ON trouve sur la colline de St. Jean, la *Vinca major*, le *Geranium sanguineum*, l'*Althea hirsuta*, & j'ai trouvé l'*Althea officinalis* en grande quantité dans le marais de Sionet.

L'*Antirrhinum bellidifolium* croît dans les champs de Vernier; le *Resedaphyteuma* croît à Dardagny, au bord du Rhône, & le *Plantago coronopus*, sur la grande route au delà de St. Julien.

J'AI trouvé dans les prairies derriere Frontenex, le Narcisse, N°. 1251 de HALLER; dans les vergers, l'*Ornithogalum nutans*; au pied des murs, l'*Oxalis corniculata*, & dans les bleds, le *Lathyrus cicera.*

J'AI aussi trouvé au creux de Genthod, le *Geranium*. 935 de HALLER, le *Galium glaucum*, la *Potentilla rupestris*, la *Poa eragrostis*, l'*Holosteum umbellatum*, & le *Sedum cepea.*

LE *Plantago psyllium*, le *Plantago cynops*; la *Lactuca virosa*, plantes très-rares dans la Suisse, croissent dans les fossés secs de la ville.

JE ne m'arrêterai pas davantage sur les

plantes des environs de Geneve ; je ne pense point à donner ici une *Flora Genevensis*. Ceci n'est point un ouvrage de Botanique, non plus que de Zoologie. Mais comme ces études ont fait, dès ma premiere jeunesse, ma plus douce récréation ; comme la connoissance des productions du sol, appartient essentiellement à la Géographie physique, & que la vue de ces Etres vivans ranime un peu l'aride Lithologie, on me permettra de courtes indications de ce que j'ai observé de plus remarquable dans ces différens genres.

§. 67. LES environs de Geneve produisent plusieurs plantes de la France méridionale : on ne s'étonnera donc pas d'y trouver des Insectes des mêmes pays, & entr'autres la Mante, *Mantis religiosa*. Cependant la Cigale, *Cicada orni*, ne se fait point entendre auprès de Geneve, quoiqu'on la trouve à Chambéry & dans le Vallais. Insectes rares.

ON trouve dans nos environs les Scarabées décrits par LINNÉ, sous les noms de *Tiphæus*, *Vacca*, *Fullo*, *Eremita* (1) *Chry-*

M. J. G. FUESLIN, membre de la société Physique de Zurich, a donné un catalogue des Insectes de la Suisse. *J. C. Fueslin Verzeichniss der ihm bekannten Schweizerischen Insecten. Zurich* 1775, *in-4°.* Quoique ce

ſomela pallida & *boleti*, *Curculio colon* ; *Cerambix Kæhleri* & *ſutor* ; *Gryllus falcatus* & *linearis* ; *Carabus ſycophanta* & *ſpinipes* ; *Tenebrio lanipes* & *ſabuloſus* ; *Sphinx atropos* & *fuciformis* ; *Phalæna pavonia*, *mendica*, *æſculi*, *becta*, *vitis idææ*, *tragopogonis*, *fraxini*, *leucomeles*, *reaumurella*, de *geerella* ; *Libellula rubra* ; *Myrmeleon formicarium* & *barbarum* ; *Ichneumon perſuaſorius* ; *Apis centuncularis*, *bicornis*, *manicata*, *violacea*, *paſcuorum* ; *Muſca morio* ; *Aſilus ater* ; *Bombylius major*, *medius*, *minor* ; *Panorpa tipularia*, &c.

petit livre ne porte que le titre modeſte de Catalogue, il contient cependant des deſcriptions des eſpeces nouvelles ou mal décrites ailleurs ; avec les figures enluminées de ſix eſpeces, dout on n'avoit point encore de bonnes gravures. Cet ouvrage eſt le fruit, & des recherches de M. FUESLIN, & de celles de divers amateurs de l'Inſectologie de la Suiſſe, qui lui ont communiqué leurs obſervations. Pour la partie des environs de Geneve ; M. FUESLIN y a fait quelque ſéjour, & il a eu communication de la collection de M. L. GOURGAS & la mienne.

CHAPITRE IV.

Énumération & description des différentes especes de pierres qui se trouvent éparses dans les environs de Geneve.

§. 68. LEs Grès & les Molasses qui constituent le fond de notre Lac, & les bases de ses collines, sont presque par-tout recouverts de cailloux roulés, & de fragmens de rochers de différens genres. Introduction.

JE crois devoir entrer dans quelques détails sur la nature de ces différentes pierres. Cette branche de l'Histoire Naturelle est, comme je l'ai dit, une des plus riches de notre pays. D'ailleurs, je saisis avec empressement cette occasion de donner à mes Lecteurs, des idées précises des termes de Lithologie, que j'employerai dans cet ouvrage : ceux à qui ces termes seroient inconnus, aimeront à en trouver ici l'explication ; & ceux mêmes qui sont versés dans cette étude, ne regretteront pas les momens qu'il employeront à la lecture de ce Chapitre, si je parviens à déterminer, par des caracteres précis, & fondés sur des

expériences exactes, divers genres de pierres dont la dénomination & la nature même paroissent être encore douteuses.

Je n'entreprends cependant pas de donner une nomenclature étendue, ni des analyses chymiques de toutes nos pierres : je vise principalement à des caracteres distinctifs, bien déterminés, & je m'arrêterai de préférence aux especes moins connues, & à celles sur lesquelles les Lithologistes ne sont pas bien d'accord.

QUARTZ.

Ses caracteres.

§. 69. Un des cailloux les plus communs dans nos environs, est celui de Quartz. Les enfans mêmes savent reconnoître ce genre de pierre, non pas à la vérité par son nom, qui nous vient des Mineurs Allemands, mais par la blancheur éblouissante de quelques-unes de ses especes, & par la lumiere que répandent ces cailloux, lorsqu'on les frotte vivement les uns contre les autres dans l'obscurité. Ces cailloux sont très-durs ; bien loin que l'acier puisse les entamer, ce sont eux au contraire, qui le rongent ; la pointe d'un burin bien trempé laisse sa trace sur eux, comme la Mine de Plomb sur du papier blanc. Aussi donnent-ils de

vives étincelles quand on les frappe avec l'acier. Le Savant WALLERIUS, ce restaurateur de la bonne Minéralogie, (je le citerai toujours dans cet ouvrage, d'après la derniere édition imprimée à Stockholm en 1772) a nommé cette espece de Quartz; *Quartzum fragile opacum. Sp.* 94. J'ai éprouvé que la pesanteur spécifique de ces cailloux blancs de notre Lac, est à celle de l'eau distillée, dans le rapport de 2655 à 1000.

ILS sont indissolubles dans les acides, & infusibles au feu sans addition. Des morceaux entiers de ce Quartz blanc & pur, exposés au feu le plus violent que l'art puisse produire (1), deviennent d'un blanc encore plus éclatant, parce qu'une infinité de petites fentes qui s'y forment, leur font perdre toute leur transparence. Ces mêmes gersures séparent les parties de ces morceaux de Quartz, les rendent friables entre les doigts; ce qui prouve bien qu'ils n'ont pas

Il résiste au feu le plus violent.

(1) Le fourneau dont je me suis servi pour toutes les épreuves de Lithogéognosie, a été établi d'après les principes de M. BAUME. Voyez les *Prolégomenes de sa Chymie expérimentale & raisonnée*, T. I, P. LXXXIV. On ne connoît que les miroirs ou les lentilles de 3 ou 4 pieds de diametre, qui donnent une chaleur plus grande que celle de ces fourneaux, quand ils sont bien construits.

eu la moindre tendance à se fondre. Mais broyés & mêlés avec des fondans convenables, ils peuvent servir de base aux plus belles pierres précieuses artificielles, comme je l'ai souvent éprouvé. Il faut pour cet usage, choisir des cailloux qui soient parfaitement blancs & sans aucune tache jaune ou rousse ; car ces taches sont produites par du Fer qui pourroit altérer les couleurs des verres ou des émaux, dans lesquels on les feroit entrer.

Sa couleur variée. On trouve des cailloux de Quartz, qui sont entiérement colorés en jaune, & même en rouge, par le Fer dont ils sont pénétrés.

On en trouve aussi, mais plus rarement, de tout à fait transparens; ce sont vraisemblablement des fragmens de Crystal de Roche, *Crystallus Montana Wall. Sp.* 102, qui ont été arrondis par le mouvement des eaux. Leur pesanteur est un peu moindre que celle du Quartz opaque; elle est à celle de l'eau, comme 2652 à 1000.

Quartz gras. On trouve enfin quelques fragmens de cette espece de Quartz, dont la cassure luisante & grasse au toucher, lui a fait donner le nom de Quartz gras. *Quartzum pingue. W. Sp.* 95.

PETROSILEX.

PETROSILEX.

§. 70. Nos environs ne ſont pas comme la Saxe, riches en Agathes brillantes & ſuſceptibles d'un beau poli ; nous n'avons guere dans ce genre, que des pierres d'un grain groſſier & de couleurs obſcures, mais qui réſiſtent aux acides & donnent du feu contre l'acier. Le Savant WALLERIUS a déſigné ces eſpeces ſous le nom de *Petroſilex æquabilis*, *Sp.* 122. Les plus communes ſont noirâtres ; j'en ai trouvé auſſi de vertes. Ses rapports avec l'Agathe.

CES pierres ſe trouvent ſous la forme de nœuds, & quelquefois ſous celle de couches, dans l'intérieur des montagnes calcaires. Les cailloux roulés de ce genre, que l'on rencontre dans nos environs, ſont ſouvent encore adhérens à quelques portions de la matrice calcaire, dans laquelle ils ont été formés. Souvent même ils ſont renfermés, comme des noyaux noirs & durs, dans des cailloux de Pierre calcaire griſe. Il ſe trouve dans les montagnes calcaires.

ON en voit auſſi, qui ſont traverſés par des veines de Spath blanc calcaire, diſſoluble en entier & avec efferveſcence dans les acides. Ces veines ſe coupent ſous dif-

férens angles : on diroit que la matiere du Silex avoit pris une retraite, s'étoit gersée, & que le Spath est venu remplir ces gersures en se cryſtallisant dans leur intérieur.

Action du feu sur le Petrosilex.

CES especes de Petrosilex qui, malgré leur dureté, paroissent contenir quelques élémens de la matiere calcaire, dans laquelle elles ont été formées, ne résistent pas au feu comme le Quartz & les Silex proprement dits. J'ai exposé à un feu violent, des fragmens entiers de Petrosilex noir, mêlé de veines de Spath blanc calcaire : ces fragmens, sans perdre totalement leur forme, se sont pourtant affaissés ; les veines de Spath se sont fondues en un verre, d'un verd d'œillet presque transparent & assez poreux ; la matiere noire du Petrosilex est devenue grise, & montre à la loupe quelques bulles vernies intérieurement d'un verre verd, semblable à celui qu'a donné le Spath.

Petrosilex fusible & tuberculé.

§. 71. Nous avons même une variété de Petrosilex, qui s'est complettement fondue en un verre brun, demi-transparent, compacte dans le fond du creuset ; mais cellulaire à la surface. Cette variété est remarquable par des especes de tubercules

arrondis, un peu plus petits que des pois, dont sa surface est couverte en quelques endroits. Ces tubercules sont gris, comme le reste de la pierre; quelques uns d'entr'eux blanchissent vers le centre. Je pris d'abord ce caillou pour une Variolite; mais il a la cassure, la dureté, le degré de densité, & tous les autres caracteres du Petrosilex.

J'AI trouvé la pesanteur spécifique de cette espece tuberculée de 2669: celle qui a des veines de Spath, est plus dense; sa pesanteur est à celle de l'eau, dans le rapport de 2699 à 1000. L'une, & l'autre sont, comme on le voit, un peu plus denses que le Quartz. Pesanteur spécifique des Petrosilex.

JE n'entre point ici dans la question de l'origine du Silex & du Quartz; je réserve pour les *résultats*, ce que j'ai à dire sur ce sujet.

JASPE.

§. 72. SI le Jaspe ne différoit du Petrosilex que par son opacité, comme quelques Lithologistes le disent, cette différence ne suffiroit pas pour en faire un genre séparé; d'autant que l'on trouve des Silex & des Petrosilex presqu'entiérement opaques. Ses caracteres distinctifs.

Mais le Jaſpe a une différence eſſentielle, & qui tient à la nature même de ſes élémens ; c'eſt qu'il paroît que ſa baſe eſt une terre argilleuſe (Wallerius, *page* 305.), liée par un ſuc de la nature du Silex, & ſouvent mêlangée de Fer. C'eſt à cauſe de cette baſe terreuſe, que les Jaſpes préſentent ordinairement dans leur caſſure un grain terreux, & non pas des ſurfaces liſſes & preſque polies, comme les Silex. On rapporte à la vérité au genre des Jaſpes, quelques eſpeces dont la caſſure reſſemble à celle du Silex; mais peut-être le fait-on plutôt pour ſe conformer à l'uſage, que par la conſidération de leurs propriétés. Il faut cependant avouer que le ſuc ſiliceux, qui lie les élémens terreux du Jaſpe, peut être aſſez abondant pour donner à la pierre un œil de Silex.

En général, les différentes proportions des ingrédiens des mixtes, établiſſent tant de nuances entre les genres voiſins, que ſouvent une eſpece intermédiaire a des droits égaux ſur chacun de ces genres ; & c'eſt-là une des ſources des difficultés de la Minéralogie.

Les Jaſpes bien caractériſés préſentent des indices très-frappans de leur origine argil-

leuse : souvent on y reconnoît le grain de l'Argille, ses veines ondées ; on voit dans quelques especes, les vestiges de la retraite qu'avoient prise ces Argilles, avant d'être pénétrées par le suc qui leur a donné la dureté du Caillou.

§. 73. On n'a trouvé dans nos environs que deux especes de Jaspe. La premiere présente deux variétés qui peuvent l'une & l'autre se rapporter à l'espece que M. Wallerius nomme *Jaspis unicolor rubescens*, *Sp.* 137. *Var. C.* L'une a exactement la cassure d'une Terre bolaire fine ; l'autre se rapproche un peu plus du Silex ; toutes les deux sont très-dures & donnent beaucoup de feu quand on les frappe avec l'acier. La premiere est la plus dense ; sa pesanteur est à celle de l'eau, comme 2663 à 1000, tandis que celle de la seconde n'est que de 2652. L'une & l'autre sont, comme on le voit, d'une densité à-peu-près égale à celle du Petrosilex. Jaspe rouge.

§. 74. La seconde espece de Jaspe, dont M. Rilliet (1) possede le seul mor- Jaspé veiné.

(1) M. Ami Rillet, membre du Grand-Conseil de notre Républiqne, amateur éclairé de la Minéralogie, & qui possede une belle collection de ce genre, a soigneusement rassemblé les différentes especes de cailloux, qui

ceau qui se soit rencontré parmi nos cailloux roulés, appartient à l'espece désignée par WALLERIUS, sous le nom de *Jaspis variegata fasciata*, *Sp.* 138, *Var. I.* Cette pierre est d'une couleur claire pourprée, coupée par des bandes planes & paralleles, d'un verd-céladon ; son grain est aussi argilleux, mais extrêmement fin ; & sa dureté très-grande.

Action du feu sur ces jaspes.

§. 75. CES Jaspes résistent au feu beaucoup mieux que les Petrosilex ; le rouge sur-tout n'y a perdu que sa couleur, qui est devenue presque blanche ; il a conservé ses angles & son grain intérieur, seulement sa surface s'est-elle vernie.

LE pourpre veiné a plus souffert ; les fragmens ont à la vérité, conservé leurs formes ; mais leurs angles se sont émoussés ; leurs parties ont pris une espece de retraite qui a produit dans la pierre, des crevasses

se trouvent dans nos environs ; & il a eu la complaisance de me communiquer les especes que je n'ai pas trouvées moi-même.

Je dois les mêmes remerciemens à M. TOLLOT, qui possede aussi une collection intéressante de pierres & de minéraux.

Enfin, M. BORDENAVE, qui s'est exercé avec succès à couper & à polir nos cailloux, a aussi trouvé quelques especes qui nous avoient échappé.

paralleles à ses veines ; & l'intérieur, observé à la loupe, paroît criblé d'un nombre de petits pores.

§. 76. Ni ces Jaspes, ni les Petrosilex de nos environs, n'ont aucune action sur l'aiguille aimantée. Ils ne sont point magnétiques.

FELD-SPATH.

§. 77. Les Granits dont les fragmens abondent dans nos environs, & les Porphyres que l'on y rencontre quelquefois, renferment communément des crystaux d'une pierre que les Minéralogistes Allemands ont nommée *Feld-Spath* : ce nom, quoique sa tournure soit très-éloignée de la tournure Françoise, a été pourtant adopté par plusieurs Lithologistes ; & il est bien à souhaiter qu'on le conserve, pour diminuer la confusion déja si grande dans la nombreuse classe des Spaths (1). Dénomination.

(1) Je ne sais pas pourquoi M. DESMAREST, dans ses intéressans Mémoires sur les Volcans, imprimés dans ceux de l'Académie des Sciences, pour les années 1771, & 1773, a donné le nom de *Spath fusible* au Feld-Spath, qui entre dans la composition des Granits. La pierre à laquelle tous les Chymistes & les Minéralogistes ont consacré le nom de Spath fusible, differe totalement du Feld-Spath ; elle est d'une pesanteur spécifique beaucoup plus grande, d'une dureté beaucoup moindre ; ses pro-

Structure de ses crystaux.

Le Feld-Spath est composé de lames brillantes, dont la forme est, ou rhomboïdale ou rectangulaire. Ces lames superposées les unes aux autres, forment par leur assemblage, quelquefois des cubes ou des rhomboïdes, mais le plus souvent des prismes à quatre côtés rectangulaires, d'une longueur double ou triple de leur largeur. Quelques-uns de ces crystaux ont à l'une de leurs extrêmités, & quelquefois à leurs deux extrêmités, une ou deux de leurs arrêtes abattues. Souvent les faces de ces crystaux paroissent divisées suivant leur longueur en deux parties égales, & l'une de ces parties brille & chatoye, tandis que l'autre paroît matte. Si on les observe à la loupe, on verra que cette division apparente vient de ce que les lames dont ces crystaux sont composés, n'ont pas des deux côtés le même arrangement ni la même inclinaison: d'où il arrive qu'elles ne réfléchissent pas sous le même angle, les rayons de lumiere.

Leur grandeur.

La grandeur des crystaux de Feld-Spath varie depuis 2 pouces jusqu'à un point,

priétés chymiques sont absolument différentes; & jamais elle n'a été trouvée dans aucun Granit. *Voyez les Minéralogies de* Wallerius, *de* Cronstet, *de* Valmont *de* Bomare, *&c. &c.*

QUELQUEFOIS auſſi les lames de Feld-Spath ne s'arrangent pas de maniere à former des cryſtaux réguliers ; mais ſont confuſément diſperſées entre les autres élémens des Roches compoſées ; ou bien elle rempliſſent les fiſſures de ces mêmes Roches, & ſe trouvent là en maſſes qui paroiſſent moulées dans ces fiſſures. Feld-Spath confuſément cryſtalliſé.

§. 78. LE Feld-Spath reſſemble à la plupart des Spaths, par la forme des lames rectangulaires ou rhomboïdales dont il eſt compoſé ; mais il en differe par une dureté beaucoup plus grande. Il donne des étincelles très-vives quand on le frappe avec l'acier ; il eſt vrai que le choc de l'acier l'égrène en même tems : mais cette effet vient plutôt de la fragilité des lames minces dont il eſt compoſé, que d'un défaut de dureté de ces mêmes lames. Caracteres diſtinctifs.

IL ne fait aucune efferveſcence avec les acides, à moins qu'il ne ſoit accidentellement mélangé de Terre calcaire, & cet accident ne ſe voit point dans le nôtre.

§. 79. J'AI obſervé de grandes différences dans les peſanteurs ſpécifiques de différens cryſtaux de Feld-Spath. Un de ces, cryſtaux de 2 pouces de longueur, que j'ai trouvé dans le Gévaudan, a donné le rapport de Peſanteur ſpécifique.

2545 à 1000. Le Feld-Spath que j'ai trouvé crystallisé dans les fentes du Granit de Semur, a pesé 2565, & enfin un crystal de cette même espece de pierre, pris dans un blocs de Granit qui s'est détaché du haut du Mont-Blanc, a donné le rapport de 2615 à 1000. Cette derniere espece, qui est la plus commune dans notre pays & en général dans les Alpes, est d'un blanc laiteux presqu'opaque, & a reçu de M. WALLERIUS le nom de *Spathum pyrimachum album*, *Sp.* 91. Nous en trouvons cependant de couleurs différentes; de rouge, de fauve, de verdâtre, & même de noir.

Diverses opinions sur sa nature.

§. 80. LE célebre Chymiste, M. SAGE, considere le Feld-Spath comme un Quartz. *Elémens de Minéralogie Docmastique*, *T. I*, *p.* 250.

M. WALLERIUS le regarde comme étant d'une nature différente, p. 208. Je ne m'arrêterai point ici à ces discussions; je dois les renvoyer à la partie systématique de cet ouvrage.

Sa fusibilité le distingue du Quartz.

JE dirai seulement, que j'ai éprouvé que le Feld-Spath, même le plus blanc & le plus pur que renferment nos Granits, exposé à un feu violent, se change en un verre de couleur d'eau, dont la transparence n'est

troublée que par des bulles invisibles à l'œil nud, mais que l'on distingue à l'aide d'une bonne loupe. D'autres variétés colorées en rouge & en jaune, ont aussi donné des verres, ou parfaitement blancs, ou sans couleur & remplis aussi de bulles microscopiques. L'acier tire de ces verres autant d'étincelles que du caillou le plus dur.

Le Quartz, exposé au même degré de feu, ne se vitrifie point. La fusibilité du Feld-Spath, les bulles qui se développent dans sa fusion, la forme même de ses crystaux semblent donc prouver un mélange de terre calcaire; & c'est aussi le sentiment de M. Wallerius.

GRENATS.

§. 81. Il n'est pas rare de trouver des *Grenats* sur les bords du Lac & de l'Arve; mais on ne les rencontre point isolés: ils sont renfermés dans des pierres qui leur servent de matrice, & qui sont de différens genres, dont nous parlerons dans la suite. On les trouve dans des Roches de différens genres.

Ces Grenats ne sont pas grands; je n'en ai jamais vu qui eussent plus de 5 à 6 lignes de diametre. Leur grandeur.

Leur forme est celle d'un dodécahédre irrégulier, terminé par des rhombes. *Voyez* Leur forme.

la cryſtallographie de M. ROMÉ DE L'ISLE, *page* 272.

Leur couleur.

LEUR couleur eſt d'un rouge terne ; ils ſont tranſparens dans leurs petites parties, mais le nombre de fentes qui ſéparent ces parties, & quelquefois les matieres hétérogenes qui y ſont mêlées, les font paroître opaques, & empêchent de les mettre en œuvre.

Dureté & fuſibilité

ILS ſont très-durs, donnent beaucoup de feu quand on les frappe avec le briquet, & ſe fondent avec aſſez de facilité en un verre noir & opaque.

Dénomination ſpécifique

ON peut les ranger dans l'eſpece que M. WALLERIUS a nommée *Granatus cryſtalliſatus vulgaris*, *Sp.* 112.

Leur action ſur l'aiguille aimantée.

CES Grenats contiennent du Fer, & c'eſt à lui vraiſemblablement qu'ils doivent leur couleur. L'Aiman à la vérité, ne peut pas les ſoulever ; mais ils détournent de ſa direction l'aiguille aimantée.

LES minéraux ferrugineux, dans leſquels les parties attirables ſont en trop petit nombre pour ſurmonter la peſanteur de celles ſur leſquelles l'Aiman n'a point d'action, ne peuvent pas être ſoulevés par l'Aiman; mais ſi on les place à côté de l'extrêmité

d'une aiguille aimantée bien ſuſpendue, ils la détournent de ſon Méridien.

§. 82. Il eſt difficile de ſe procurer des aiguilles bien mobiles, & celles même qui le ſont le plus, deviennent ſi pareſſeuſes, lorſque la pointe du pivot qui les porte s'émouſſe par le frottement, que j'ai cru devoir chercher pour ces expériences, un genre de ſuſpenſion différent de celui qu'on employe ordinairement. Celui qui m'a le mieux réuſſi eſt auſſi ſimple que ſûr & facile.

Difficulté d'avoir des aiguilles bien mobiles.

Je ſuſpends un barreau aimanté en équilibre, par le milieu de ſa longueur, à un cheveu ſimple, que j'ai ſoin de ne point tordre, & auquel je laiſſe 9 pouces au moins de longueur, depuis le barreau juſques au point où il s'attache. Là je le fixe à la circonférence d'un petit cylindre, autour duquel il ſe roule, & qui ſert à le raccourcir lorſqu'il s'alonge par l'humidité, & à le relâcher lorſqu'il ſe contracte par la ſéchereſſe,

Suſpenſion ſimple & commode.

J'ai éprouvé qu'un barreau de 3 pouces 9 lignes de longueur, & de 2 lignes d'épaiſſeur en tout ſens, ſuſpendu de cette maniere, eſt affecté de plus loin par un minéral ferrugineux, qu'un barreau ſemblable, poſé ſur la pointe d'acier la plus fine

& la mieux trempée. L'Aiman suspendu de cette maniere est même si mobile, que je suis obligé de le tenir renfermé dans une boëte, pour le préserver de l'agitation que l'air lui communique (1).

Une coulisse vitrée, mobile de bas en haut, sert à ouvrir & à fermer cette boëte. On tient la coulisse un peu soulevée pour insinuer auprès du barreau, les corps dont on veut éprouver la force attractive.

Digression sur la difficulté d'estimer par l'Aiman, la quantité du Fer contenu dans un minéral.

§. 83. J'avois pensé que l'on pourroit mesurer cette force attractive, & s'en servir à connoître la quantité de Fer attirable que contiendroit un morceau donné d'un minéral quelconque; qu'il suffiroit pour cela, de comparer la distance à laquelle ce morceau de minéral commence à agir sur l'aiguille aimantée, avec la distance à laquelle un morceau de Fer d'une forme, d'une grandeur & d'une pesanteur connue, commence à agir sur cette même aiguille.

Premier obstacle.

Mais deux obstacles ont fait échouer ce projet. Premiérement, la loi suivant laquelle la force magnétique décroît à différentes

(1) Je ne doute pas que cette suspension ne fût très-avantageuse, pour observer les variations diurnes de l'aiguille aimantée.

diſtances, n'eſt point encore bien déterminée.

M. LAMBERT, d'après des obſervations & des conſidérations très-ingénieuſes, avoit cru que cette force ſuivoit la raiſon inverſe des quarrés des diſtances. Mais des expériences, très-exactes que j'ai faites avec un nouveau Magnétometre, dont je donnerai la deſcription dans le ſecond volume de cet ouvrage, paroiſſent prouver que, toutes choſes d'ailleurs égales, on ne peut ſuppoſer la force magnétique proportionnelle à aucune fonction de la diſtance.

Second obſtacle.

ENSUITE, la conſidération des maſſes & de la diſtribution des molécules de Fer, dans un volume donné de matiere, préſente des difficultés inſurmontables, ou telles du moins qu'on ne pourra les réſoudre que par une ſuite d'expériences auſſi exactes que nombreuſes.

LA ſource de cette difficulté ſe trouve dans la force avec laquelle le Fer réſiſte à la pénétration du fluide magnétique. Cette réſiſtance eſt cauſe que les parties extérieures d'une maſſe de fer garantiſſent preſqu'entiérement les parties intérieures de l'action de ce fluide, enſorte que deux maſſes de Fer inégales agiſſent ſur l'Ai-

man, dans un rapport qui approche beaucoup plus de celui de leurs ſurfaces ou des quarrés de leurs diametres, que de celui de leurs maſſes ou des cubes de ces mêmes diametres (1). Il ſuit de là, que s'il

(1) M. Daniel BERNOULLY a trouvé cette proportion entre les forces de divers aimans artificiels de même forme; mais de différentes grandeurs. Cette obſervation n'a jamais été publiée; mais il l'a communiquée à M. J. TREMBLEY, dans une lettre datée de Bâle, du 7 Octobre 1775.

„ Tout le monde ſait" ce ſont les termes de ce Mathématicien célebre: „ que les petits aimans d'une même claſſe de bonté, ont conſidérablement plus de „ force que les grands, à proportion de leur poids. Mais „ peut-être ignore-t-on encore la regle que j'ai cru pouvoir établir ſur beaucoup d'expériences, pour comparer les forces des Aimans entiérement ſemblables, & „ qui ne different les uns d'avec les autres, que par „ leur maſſe, ou plutôt leur grandeur. Les aimans artificiels ſont très-propres pour ces expériences. M. „ DIETRIC, Artiſte de notre ville, en a conſtruit un „ grand nombre, en leur donnant la forme d'un fer à „ cheval; il en a examiné la force, & m'en a donné „ les réſultats; j'ai toujours trouvé que leur force abſolue augmentoit en raiſon ſouſſeſquipliquée de leur „ poids; c'eſt-à-dire, comme les racines cubiques des „ quarrés du poids, ou en raiſon de leur ſurface. Par „ cette regle, un Aiman huit fois plus peſant, ne porte „ que quatre fois plus de poids. Une ſeule expérience „ fondamentale ſuffit donc pour déterminer la force de „ tous les Aimans, de la façon de notre Artiſte; celle „ dont je ſuis parti, eſt qu'un Aiman de 11 ſols (5

y a des minéraux, dans lesquels les molécules de Fer soient peu nombreuses, & tellement disséminées, qu'elles laissent entr'elles des intervalles, au travers desquels le fluide magnétique puisse pénétrer, ce fluide agira sur les parties intérieures, & qu'ainsi ces minéraux attireront l'aiguille aimantée en raison de leurs masses; ou du moins dans un rapport qui s'éloignera de celui de leurs surfaces. Donc en général, un minéral plus pauvre agira dans un rapport qui approchera plus de la raison des masses. Mais quelle loi suit cette progression? c'est ce que l'expérience n'a pas encore appris.

En attendant qu'on ait résolu ces problêmes, on peut se contenter de noter les distances auxquelles un volume donné de quelques-unes des pierres que l'on observe, commence à détourner l'aiguille de son Méridien. Je mesure cette distance sur une tangente au cercle que décrit l'aiguille; en partant du bord de l'aiguille du côté de la pierre, & en allant jusques à la surface

» onces & demie) portoit 11 livres, & j'ai été assez content de ce résultat, après avoir examiné le succès de quelques autres aimans, qui m'étoient venus de Strasbourg. Les forces Géométriques absolues, m'ont paru admettre la même loi.

de la pierre la plus voisine de l'aiguille. Et pour qu'on puisse comparer la force attractive des différens minéraux avec celle du Fer pur, je dirai qu'un cube de Fer forgé, du poids d'un demi-grain, commence à agir sur mon aiguille à la distance de 8 lignes $\frac{1}{4}$.

Force magnétique de nos grenats.

§. 84. Ainsi un de nos Grenats, du poids de 5 grains, détaché de la Pierre qui lui sert de matrice, commençoit à agir sur cette aiguille, à la distance de 2 lignes $\frac{1}{2}$. Je l'ai fait rougir, j'ai jetté sur lui de la cire, & j'ai ainsi rendu le phlogistique à quelques-unes de ses parties extérieures; alors il a agi sur l'aiguille, à la distance de 3 lignes $\frac{1}{4}$. D'autres Grenats de même genre, soumis aux mêmes épreuves, ont donné des résultats à-peu-près semblables.

Et des grenats Orientaux.

On ne s'étonne pas de voir nos Grenats impurs & presqu'opaques contenir du Fer attirable par l'Aiman; mais on sera peut-être surpris de voir les Grenats Orientaux, soit rouges, soit orangés, soit violets, présenter tous le même phénomene. J'ai un Grenat Syrien, du poids de 10 grains, de la plus grande beauté & de la plus parfaite transparence, qui fait mouvoir sensiblement

l'aiguille aimantée, lorsque son bord est à 2 lignes du bord de cette aiguille.

§. 85. J'ai trouvé aussi des cailloux, dans lesquels la matiere du Grenat est dispersée en masses non crystallisées; on reconnoît alors cette matiere à sa couleur d'un rouge terne, à sa cassure semblable à celle du Grenat crystallisé, à l'éclat & à la transparence de ses petites parties, à sa grande pesanteur, à sa dureté, à sa fusibilité, & à son action sur l'aiguille aimantée. M. Wallerius a désigné cette espece sous le nom de *Granatus rudis*, Sp. 110. On pourroit l'appeller *Grenat en masse*. Nous verrons en parlant des Roches composées, quelles sont les especes de Pierres qui renferment cette matiere grenatique, & sous quelle forme elle s'y trouve. Grenats en masse.

SCHORL.

§. 86. La Pierre à laquelle les Minéralogistes ont donné le nom de Schorl (1), Dénomination.

(1) Ce mot s'écrit de différentes manieres; mais celle-ci me paroît la plus convenable. C'est aussi le sentiment de M. Faujas; comme je le vois dans son bel ouvrage sur les Volcans. Ce savant Naturaliste a donné dans cet Ouvrage, un Mémoire sur les Schorls, dans lequel il décrit avec une extrême exactitude, le plus grand nombre des especes & des variétés de ce genre, & où il

se trouvent souvent, de même que les Grenats, mêlée avec des Pierres de différens genres, mais elle est plus commune, & plus variée dans ses couleurs & dans ses formes.

QUELQUES Auteurs systêmatiques, tels que Mrs. WALLERIUS, ROME' DE L'ISLE, SAGE, ont placé cette Pierre dans la classe des *Basaltes*. On sait que les Naturalistes modernes sont à présent unanimes à donner le nom de Basaltes à des matieres, qui après avoir été fondues par le feu des Volcans, ont pris en se refroidissant, des formes régulieres, ici de colonnes prismatiques; là de boules à couches concentriques; ailleurs de tables planes & paralleles entr'elles. Comme l'analyse chymique du Schorl donne à-peu-près les mêmes produits que celle des Basaltes, & que cette Piérre a souvent la couleur, & quelques-des formes des vrais Basaltes; on a crû pouvoir la ranger dans la même classe.

MAIS comme il y a des différences essentielles qui distinguent ces deux genres

discute avec autant de justesse que de profondeur, diverses questions intéressantes, relatives à cette Pierre. Son travail ne me dispense pourtant pas de donner ici les caracteres des especes qui sont propres à notre Pays.

de Pierres, que leur origine furtout met entr'elles une très-grande diftance; l'une étant conftamment l'ouvrage du feu, & l'autre fe trouvant dans des corps qui n'ont jamais fubi fon action; je crois qu'il faut réferver le nom de *Bafalte* aux Laves qui ont fouffert une retraite réguliere, & donner le nom de *Schorl* à cette pierre dure, brillante, cryftallifée, fufible, diffoluble en partie & fans effervefcence dans les acides, qui fe trouve originairement dans les montagnes primitives, & que les eaux ont quelquefois auffi formée dans des pierres fécondaires.

§. 87. M. Desmaret, ce Savant Naturalifte auquel on doit les connoiffances claires & précifes que nous avons aujourd'hui fur les Bafaltes volcaniques, a bien vu qu'il ne falloit point donner leur nom à la pierre qui nous occupe actuellement, & il a voulu fubftituer à ce nom celui de *Gabbro*, connu, dit-il, dans le *bas Limoufin*, & dans quelques autres provinces de France. *Acad. des Sc.* 1773, *p.* 617. — Le nom de *Gabbro* ne convient point au Schorl.

Mais M. Desmarest n'a fans doute pas penfé, que les Naturaliftes Italiens ont depuis long-tems confacré le nom de *Gabbro* à une pierre d'un genre tout différent,

puisqu'elle est du nombre des Ollaires ou Serpentines. Cette espece de pierre est très-commune en Italie ; elle a même donné son nom à plusieurs villages bâtis sur des montagnes qui en sont composées : „ Molti „ sono in Toscana i monti di questa pietra ; „ anzi il nome di *Gabbro* è tanto noto, „ che da esso sono derivati i nomi di pa- „ recchi castelli e villaggi fabbricati sulle „ pendici delli stessi monti, come per ca- „ gion d'esempio, *Gabbro*, *la Gabbra*, *il* „ *Gabbreto*, &c. Voyez *Targioni Relazioni* „ *d'alcuni Viaggi fatti in diverse parti della* „ *Toscana*, *Ediz.* 2, *T. II°. p.* 432".

Or on ne peut pas douter que le Gabbro dont parle ici M. Targioni, ne soit bien réellement la Pierre Ollaire ; premiérement par la description qu'il en donne ; ensuite par les especes connues qu'il y rapporte, comme le *Verd* ou la *Serpentine de Prato*, *la Galactite*, &c ; & enfin par les synonimes des Auteurs qu'il cite. D'ailleurs, j'ai moi-même visité deux des villages qu'il nomme ici, & je les ai vu bâtis, comme il le dit, sur des collines composées de différentes especes de Pierre Ollaire.

Je conserverai donc au Schorl, le nom que les Allemands lui ont donné ; ce nom

eſt très-préciſément déterminé, & n'expoſe à aucune équivoque; il n'a contre lui que ſa rudeſſe; mais il n'eſt point néceſſaire qu'il entre dans un poëme. Tous les Naturaliſtes, qui ſont les ſeuls qu'il intéreſſe, le connoiſſent & ſont déja habitués à le prononcer.

§. 88. CE genre de pierre eſt ſi varié dans ſes couleurs & dans ſes formes, que ſes caracteres extérieurs & généraux ne ſont pas faciles à déterminer. Caracteres extérieurs du Schorl.

LES couleurs en général ſont dans les nuances du verd, du jaune, du noir, ou d'un brun obſcur, qui eſt un mélange de ces différentes couleurs. On voit auſſi, mais plus rarement, des Schorls blancs, tranſparens comme du Cryſtal de Roche. Couleurs.

LES formes générales que prennent les cryſtaux de cette pierre, ſont le plus ſouvent des priſmes hexagones terminés, ou par des pyramides, ou par des plans perpendiculaires à leur axe. Quelquefois toutes les arrêtes de ces priſmes ſont abattues; ſouvent ces mêmes priſmes ſont comprimés au point de paroître des lames rectangulaires. On voit auſſi les Schorls ſous la forme de Grenats, c'eſt-à-dire, ſous celle de dodécaëdres irréguliers, ou d'autres Schorls cryſtalliſé

polyhedres terminés par des rhombes ou lozanges. Et de même que dans les prismes, les arrêtes de ces polyhedres se trouvent quelquefois coupées par des plans. Une particularité remarquable dans plusieurs especes de Schorls cryſtallisés, ce sont des ſtries très-fines & paralleles entr'elles, qui ſillonnent les faces de leurs cryſtaux. Souvent ce caractere ſert à les faire reconnoître. On voit enfin les Schorls cryſtallisés en aiguilles, qui dans quelques eſpeces, partent comme des rayons d'un centre commun; dans d'autres sont paralleles entr'elles, & d'autres fois enfin confusément entaſſées.

La caſſure de tous ces cryſtaux eſt vitreuſe, aſſez ſemblable à celle du Cryſtal de Roche. Leur dureté eſt un peu inférieure à celle du Cryſtal; ils donnent cependant du feu quand on les frappe avec l'acier.

Mais leur peſanteur ſpécifique eſt beaucoup plus grande que celle du Cryſtal. Voyez les §§. 69 & 99.

Schorl en maſſe. §. 89. Le Schorl en maſſe non cryſtallisé, *Baſaltes ſolidus*, *W. Sp.* 148, eſt beaucoup plus difficile à reconnoître : cependant ſa peſanteur, quelques particules brillantes dans ſa caſſure, ſa dureté moyenne

entre celle du Silex & celle de la Pierre calcaire, & ces caracteres indéfinissables, qu'un œil exercé reconnoît sans pouvoir les décrire, servent au Lithologiste à le distinguer des genres qui lui ressemblent.

Caracteres chymiques du Schorl

§. 90. Mais les caracteres chymiques sont beaucoup plus décidés. Le Schorl, à moins qu'il ne soit accidentellement mêlé de particules calcaires, ne fait aucune effervescence avec les acides, & se laisse pourtant dissoudre en grande partie, à l'aide de la chaleur, par tous les acides minéraux. L'esprit-de-Nitre saturé des principes qu'il en extrait, se change en une gelée, lorsqu'on y verse de l'huile de Tartre par défaillance. Cette propriété vient du mélange de Magnésie ou de base du sel d'Epsom, & de Terre d'Alun, qui entrent dans la composition de cette pierre.

Ce mélange, joint à celui d'une Terre quartzeuse & d'une Terre calcaire, est vraisemblablement la cause de la fusibilité parfaite du Schorl : un feu de fusion médiocre le change en un verre noir & compacte.

Tous les Schorls que nous trouvons dans nos environs, agissent sur l'aiguille aimantée, & contiennent par conséquent du Fer.

On trouve dans le neuvieme volume du

Journal de Physique, un Mémoire de M. MONNET., dans lequel il donne les résultats des analyses qu'il a faites de différentes especes de Schorls (1). Il a reconnu tous les principes que je viens d'indiquer. Le seul dont il ne parle pas, c'est la partie calcaire; mais je me suis convaincu de son existence dans toutes les especes de notre pays que j'ai examinées, & même dans un morceau de Schorl noir volcanique, que j'ai rapporté d'Auvergne (1). La preuve en est aussi

(1) M. de FAUJAS, qui a vu un échantillon de la pierre qui fait le principal sujet du Mémoire de M. MONNET, croit que c'étoit une Asbeste, & non point un Schorl. *Voyez Recherches sur les Volcans p.* 93. Je n'ai vu aucun de ces échantillons; mais d'après l'autorité de M. de FAUJAS, dont les travaux sur les Schols prouvent qu'il les connoit bien, & même d'après la description que M. MONNET donne de sa pierre; mais sur-tout en considérant la quantité de Magnésie qu'il en a tirée, je pense bien aussi que c'étoit une Asbeste. Je cite pourtant ce Mémoire, parce que M. MONNET y rapporte les analyses de diverses autres especes de Schorls, qui ayant donné moins de Magnésie, s'accordent très-bien avec les épreuves que j'ai faites moi-même, sur ce genre de pierre.

(1) J'ai pris ce Schorl à 2 lieues de Clermont, sur une colline volcanique, nommée *la Chana*. On trouve là cette pierre, sous la forme de grands crystaux noirs, hexagones, libres & épars dans la terre: les uns à demi-fondus, par l'action du feu, ont leurs angles

ſûre que facile, je fais bouillir de l'eſprit-de-Nitre ſur du Schorl pulvériſé, je filtre une partie de cette décoction, j'y ajoute un peu d'eau diſtillée, & je laiſſe tomber ſur ce mélange quelques gouttes d'Huil-de-Vitriol; au bout de 12 ou 15 heures, il ſe forme dans ce mélange une quantité aſſez conſidérable de cryſtaux en aiguilles, d'une Sélénite compoſée de la Terre calcaire enlevée à l'acide nitreux par l'acide vitriolique.

§. 91. LE Schorl eſt très-commun dans les cailloux roulés de notre Lac, & des collines qui l'entourent; mais il eſt très-rare de le trouver pur. *Pierres dans leſquelles on le trouve.*

QUELQUEFOIS il ſert de matrice à d'autres pierres, aux Grenats par exemple; d'autres fois il eſt lui-même logé dans des matrices étrangeres, dans le Quartz, dans le Feld-Spath, ou dans les Granits mélan-

émouſſés; les autres ſont encore entiers. M. MOSSIER, Apothicaire de Clermont, auſſi ſavant Naturaliſte que profond Chymiſte, eut la complaiſance de me conduire ſur cette colline, & dans pluſieurs autres endroits intéreſſans des environs de Clermont. Il eut même la bonté de me donner pluſieurs beaux morceaux de ſa collection des productions naturelles de l'Auvergne. Je ſaiſis avec empreſſement cette occaſion de lui témoigner mon eſtime & ma reconnoiſſance.

gés de ces deux genres. Souvent il forme des veines dans des cailloux d'un genre différent. On le trouve très-fréquemment mêlé avec la pierre de Corne, & même enfin avec le Spath calcaire.

Je m'exposerois à des répétitions, si je décrivois ici ces différentes especes; il vaut mieux renvoyer ces détails à la description des roches composées dans lesquelles nous les trouvons.

Schorl prismatique hexagone.

§. 92. Je dois cependant dire un mot de deux especes remarquables. L'une est crystallisée en prismes à six côtés, terminés par des plans perpendiculaires à leur axe. C'est le *Basaltes crystallisatus*, *W*. *Sp*. 150. Ces crystaux sont noirs, renfermés dans une roche blanche, dont le fond est un Feld-Spath mêlangé de Mica & de Quartz. Ils ressemblent parfaitement à ceux que l'on rencontre si fréquemment dans les matieres volcanisées, & leur existence dans cette roche, qui sûrement n'a point éprouvé l'action du feu, démontre bien l'erreur de ceux qui ont prétendu que les Schorls ont tous été engendrés par les feux souterrains (1).

(1) M. Faujas a traité à fonds la question de l'ori-

§. 93. CETTE erreur n'eſt pas la ſeule dont les cryſtaux de ce genre ayent été le ſujet. Le bon Chanoine RICUPERO, le même dont M. BRYDONE parle avec éloge, dans l'intéreſſante relation de ſes voyages en Sicile & à Malthe, me dit à Catane en 1773, que ſur la fin des éruptions, l'Etna vomiſſoit une quantité de Pyrites. Ce fait me paru mériter d'être approfondi, parce qu'il pouvoit ſervir à vérifier l'idée la plus probable que l'on ait conçue ſur l'origine des feux ſouterrains; ſavoir qu'ils ſont dûs à l'inflammation ſpontanée des Pyrites ſulfureuſes, accumulées dans les entrailles de la Terre. Je demandai donc à voir ces Pyrites de l'Etna; mais quelle fut ma ſurpriſe, quand au lieu de Pyrites, M. RICUPERO me montra des cryſtaux hexagones alongés, dont la caſſure vitreuſe, noirâtre, demi-tranſparente, n'avoit rien qui reſſemblât à une Pyrite, & prouvoit au contraire, qu'ils appartenoient au genre de pierre dont nous nous occupons dans ce moment. Je tâchai de prouver au bon Chanoine la fauſſeté de cette dénomination; mais ne pouvant partir d'aucun principe qui lui fût

Erreur dont ce Schorl a été le ſujet.

gine des Schorls, dans ſes Recherches ſur les Volcans, pag. 103 & ſuivantes.

connu, il me fut impossible de le convaincre : ensorte que je suis persuadé que si l'Histoire Naturelle de l'Etna à laquelle il travailloit, voit jamais le jour, on y lira que ce Volcan vomit des Pyrites. C'est la crainte de laisser propager cette erreur, qui m'a engagé à la relever ici ; car mon intention n'est point de diminuer l'estime que l'on doit avoir pour cet excellent homme, qui d'ailleurs est rempli de zele pour l'Histoire Naturelle. Mais il y a des études pour lesquelles le zele ne suffit pas : il est impossible de devenir Minéralogiste sans maître & presque sans livres ; les noms sur-tout ne se devinent point.

Schorl rhomboïdal.

§ 94. UNE autre pierre que je crois devoir rapporter à la classe des Schorls, quoiqu'elle eût peut-être autant de droits à celle des Grenats, a été trouvé par M. TOLLOT. Cette pierre pesante & de couleur jaunâtre, paroît composée d'une quantité de crystaux, dont la plupart ne sont pas bien caractérisés ; mais dont quelques-uns plus dégagés des autres & plus transparens, laissent reconnoître distinctement leur forme. Ce sont des rhomboïdes terminés par six lozanges égaux & semblables. Les 12 arêtes de chacun de ces rhomboï-

des, sont abattues & terminées par des plans, dont la forme est un hexagone alongé. Ces crystaux, dont les plus grands n'ont guere plus d'une ligne, ou une ligne & demie de diametre, sont exactement de la couleur de l'Hyacinte. Leurs intervalles sont remplis d'une matiere, d'un jaune tirant sur le verd, composée de petites fibres brillantes, comme soyeuses, qui paroissent être du Schorl fibreux, *Basaltes fibrosus*, *W. Sp.* 151. Les crystaux sont durs, donnent du feu contre l'acier; les parties fibreuses paroîssent aussi dures & cassantes, mais se laissent racler avec le couteau: aucune des parties de cette pierre ne fait effervescence avec les acides. Quelques petits fragmens que j'en ai détachés, se sont fondus en un verre noir, semblable à celui que donnent les autres Schorls.

PIERRE DE CORNE.

§. 95. Je viens à présent à un genre de pierre plus difficile encore que le Schorl à bien déterminer, & qui, par ses propriétés chymiques, a de très-grands rapports avec lui. C'est la *Pierre de Corne*. Ce nom consacré par M. WALLERIUS, d'après les Mineurs Allemands, n'a pas été heureusement

Dénomination.

choisi, parce que ce même nom de Pierre de Corne ou de Pierre Cornée, a été aussi donné à différentes especes de Silex, dont la couleur & la demi-transparence réveillent l'idée de la Corne bien plus naturellement que le fait celle dont il est ici question. Mais je trouve tant d'inconvéniens à changer les dénominations reçues, que je préfere de conserver celle-ci, après avoir averti de l'équivoque à laquelle elle pourroit donner lieu.

Pierre de corne en masse. §. 96. La Pierre de Corne se trouve quelquefois en masses, qui ne présentent aucun indice de crystallisation. La cassure est alors sans aucun éclat, & présente un grain fin, une apparence terreuse.

Feuilletée. Mais la plupart des especes que nous rencontrons dans nos environs, lors même qu'elles ne sont pas régulierement crystallisées, ont un tissu qui indique une tendance à la crystallisation, des formes écailleuses, fibreuses, châtoyantes. Telles sont toutes les variétés que M. Wallerius a rassemblées sous le nom de *Corneus fissilis*, *Sp.* 170.

Spatique Nous en trouvons enfin de régulierement crystallisées en lames rectangulaires, striées comme celles du Schorl, & qui forment

forment l'eſpece que M. WALLERIUS appelle *Corneus Spathoſus*, *Sp.* 171. Divers Auteurs donnent à cette eſpece le nom de *Hornblende*

§. 97. Nos Pierres de Corne ſont encore plus variées dans leurs couleurs que dans leurs formes; nous en trouvons de griſes, de noires, de vertes, de rouges, & de nuances intermédiaires. Autres caracteres extérieurs.

LA plupart des eſpeces que nous trouvons ſont tendres, quelques-unes au point de ſe laiſſer entamer avec l'ongle. Cette molleſſe, jointe à leur apparence terreuſe & peu brillante, fait la principale différence qui les ſépare des Schorls. M. WALLERIUS joint à ces caracteres, celui de donner quand on les pile ou qu'on les racle, une couleur griſe, quelle que ſoit d'ailleurs la couleur de la pierre; & d'exhaler une odeur d'Argille quand on les broye, ou qu'on les humecte avec la reſpiration.

§. 98. LES caracteres chymiques ſont à-peu-près les mêmes que ceux du Schorl. Les Pierres de Corne ſe fondent comme lui, & plus facilement encore, en un verre noir & compacte. Elles ne font, lorſqu'elles ſont pures, aucune effervescence avec les acides; mais l'eſprit-de-Nitre qui a été en Caracteres Chymiques.

décoction avec elles, donne, lorsqu'on y verse de l'Alkali fixe en liqueur, un précipité gélatineux, de même qu'avec le Schorl; & l'analyse y démontre de même, de l'Argille, de la Magnésie, de la Terre calcaire, du Fer, & de la Terre vitrifiable; mais la Terre vitrifiable paroît être dans les Pierres de Corne en moindre quantité que dans le Schorl; & c'est par cette raison qu'elle est moins dure, & que sa cassure est plus terreuse. La Magnésie y est aussi moins abondante; mais en échange, l'Argille, la Terre calcaire & le Fer sont dans les Pierres de Corne en plus grande proportion que dans le Schorl.

Pesanteur spécifique.

§. 99. LA pesanteur spécifique du Schorl est plus grande que celle de la Pierre de Corne. Je l'ai trouvée dans le Schorl fibreux, *Basaltes fibrosus acerosus*, *Sp.* 151, dans le rapport de 3143, & dans une Pierre de Corne verte, molle, écailleuse, qui appartenoit au *Corneus fissilis mollior*, *W. Sp.* 170, dans celui de 2973.

Nuances entre les Schorls & les Pierres de Corne.

§. 100. MALGRÉ ces différences, on trouve souvent des pierres sur lesquelles il est très-difficile de décider, si elles doivent être rangées parmi les Schorls, ou parmi les Pierres de Corne. La dureté sembleroit de-

voir fournir un caractere tranchant, mais quand on passe d'un genre à l'autre, par des nuances presqu'insensibles, un degré de plus suffira-t-il pour donner des noms différens à des pierres, qui d'ailleurs paroissent absolument semblables.

Nous trouvons, par exemple, des pierres crystallisées en lames rectangulaires, colorées en verd, qui étincellent vivement contre l'acier, & sont par conséquent de vrais Schörls, *Basaltes Spathosus*, *W.* Nous en trouvons ensuite, de la même forme & de la même couleur, qui donnent un peu moins d'étincelles, d'autres dont on n'arrache du feu qu'avec une extrême difficulté, & ainsi par nuances, nous descendons jusques à des especes assez tendres pour mériter le nom de Pierre de Corne, *Corneus Spathosus*, *W.* Les extrêmes sont donc bien décidés; mais où placer les intermédiaires?

Avouons que c'est nous qui avons formé des classes & des genres, pour arranger dans notre esprit & caser dans notre mémoire, les productions infiniment variées que nous offre la Nature; & que réellement, sur-tout dans le regne minéral, la Nature n'a point fait de classes ni de genres.

QUANT au Schorl & à la Pierre de Corne,

je suis bien tenté de croire qu'on ne doit point les classer séparément, & qu'on pourroit sans aucun inconvénient donner aux Pierres de Corne, surtout à celles qui sont crystallisées, le nom de Schorls tendres.

Pierres à écorce ferrugineuse.

§. 101. M. WALLERIUS remarque fort bien, que dans quelques especes de Pierre de Corne, le Fer qui entre dans leur composition, s'altere à leur surface, change la couleur & même le tissu de cette surface, & forme ainsi une écorce qui paroît absolument différente du reste de la pierre. Nous voyons cela fréquemment dans les Pierres de Corne vertes & compactes, dont l'écorce prend à l'air une couleur de rouille très-décidée.

Espece nouvelle.

§. 102. Mais cet accident est encore plus remarquable dans une espece que je ne trouve pas décrite dans WALLERIUS, & dont M. RILLIET a rassemblé dans son cabinet une suite intéressante. Cette pierre dont l'intérieur est d'un beau gris, est recouverte d'une écorce noire, ou d'un brun foncé, épaisse de 2 ou 3 lignes, & même davantage. Entre l'écorce & le noyau, on voit une couche dont la couleur est d'un blanc jaunâtre.

Forma-

Il paroît clairement que la couleur noire

que cette pierre prend à l'extérieur, tient à la décompoſition du Fer qu'elle contient: cette couleur pénetre à une profondeur plus ou moins grande, ſuivant le plus ou le moins d'accès qu'ont en l'eau & l'air dans ſon intérieur; j'en ai moi-même trouvé une, qui eſt devenue noire juſques au centre, parce qu'elle avoit des fentes qui ont laiſſé pénétrer les influences de ces élémens. *[margin: tion de ſon écorce.]*

Lorsque cette écorce a été rompue accidentellement, on en voit une nouvelle qui commence à ſe former.

Comme le fond gris de cette pierre prend des teintes de noir & de roux, par-tout où l'eau & l'air pénétrent, on voit des gerſures irrégulieres y occaſioner quelquefois des herboriſations fort reſſemblantes à celles que l'on voit dans les Cailloux d'Egypte. (*Silex Ægyptiacus*, *Wal. Sp.* 118.) Les Minéralogiſtes qui ſont perſuadés que les Silex tirent tous leur origine de Pierres calcaires ou argilleuſes, pourroient croire que les Cailloux d'Egypte ont été originairement des pierres ſemblables aux nôtres; car elles ont un grain extrêmement fin, une écorce noire ou brune, & des herboriſations ſemblables à celles de ces Cailloux. *[margin: Dentrites accidentelles.]*

La partie griſe & la partie noire de cette

tion sur l'aiman. pierre agissent l'une & l'autre avec force sur l'aiguille aimantée; la grise paroît même plus active, sans doute parce que les molécules du Fer souffrent en se rouillant, une déperdition de leur vertu magnétique.

Son grain. LE grain de cette pierre est dans sa cassure, fin, uni, serré, sans aucune apparence de crystallisation; sa dureté approche de celle du Marbre; elle exhale une odeur terreuse quand on l'humecte avec le soufle.

Ses propriétés chymiques. CELLES qui sont les plus tendres, dont le grain est le moins serré, dont l'écorce est du brun le plus clair, contiennent une Terre calcaire plus développée; lorsqu'on laisse tomber sur elles une goutte d'acide, il se fait une petite effervescence.

MAIS celles dont le grain est plus serré, & l'écorce noire, ou d'un brun foncé, ne font aucune effervescence lorsqu'on laisse tomber la goutte d'acide, soit sur leur écorce, soit dans leur intérieur: cependant lorsqu'on plonge des fragmens de ces mêmes pierres dans l'esprit-de-Nitre, & qu'on excite l'action du dissolvant par un peu de chaleur, il se dégage des bulles tant de l'écorce que du coeur de la pierre; l'écorce devient rousse à l'extérieur, montre un tissu feuilleté, & se sépare même quelquefois par feuillets,

tandis que l'intérieur conserve son tissu uniforme. L'Esprit-de-Nitre extrait ainsi une partie du Fer & de la Terre calcaire que contient cette pierre, & celle-ci perd en même tems une partie de sa dureté. Ces mêmes fragmens lavés ensuite, puis broyés & mis en décoction dans l'acide vitriolique, s'y dissolvent en partie, & cet acide en extrait encore de la Terre calcaire, du Fer, de la base d'Alun & un peu de Magnésie.

Un feu de fusion très-doux fond cette pierre, & la réduit en une scorie noire, cellulaire, un peu gonflée dans le milieu, mais plus compacte & même vitreuse vers le fond, & sur les bords du creuset. Sa fusibilité.

Toutes ces propriétés démontrent que cette pierre doit être classée parmi les Pierres de Corne : le seul autre genre auquel on pût la rapporter, est celui des Pierres marneuses; (*Margodes*, *Wall. gen.* 25) mais les Pierres marneuses perdent toute leur cohérence à l'air, ou du moins dans les acides; elles sont moins fusibles, & le verre qu'elles donnent n'est point noir; elles ne contiennent point de Magnésie, & ne contractent point à l'air l'écorce noire que prend celle-ci. Sa pesanteur spécifique surpasse aussi celle des Pierres marneuses; elle

eſt de 3017, tandis que celle de ces pierres ne va guere au delà de 2700. C'eſt donc une pierre de Corne, & c'eſt une eſpece nouvelle, ou qui du moins ne peut ſe ranger ſous aucune des eſpeces décrites par les Auteurs.

§. 103. Le genre de la Pierre de Corne paroît avoir été méconnu par la plupart des Minéralogiſtes François.

M. Sage ne fait mention que de l'eſpece que les Suédois nomment Trapp. Il paroît même la confondre avec le Baſalte volcanique, coulé en tables. *Voyez ſes Elémens de Minéralogie Docimaſtique*, *T.* 2, *p.* 215. Le Trapp eſt cependant une Pierre de Corne compacte, qui n'eſt point une production du feu, & qui eſt par conſéquent trés-différente des vrais Baſaltes.

Les Pierres de Corne ont été ſouvent méconnues.

M. Valmont de Bomare, dans ſa Minéralogie & dans ſon Dictionnaire, ne fait mention des Pierres de Corne que d'après les deſcriptions des Minéralogiſtes étrangers; il ne cite du moins aucune Province de France, où il en ait obſervé lui-même. Ce genre de pierre eſt pourtant très-commun en France, J'en ai vu en Dauphiné des montages entieres, & ſans doute les Alpes de la Provence & les Pyrenées doivent en

contenir, puiſque celles du Dauphiné, de la Savoye & de la Suiſſe en ſont remplies. J'en ai vu auſſi dans le Forez & dans les Voſges; & le Rhône charie juſques dans le Languedoc, les mêmes eſpeces que nous trouvons ici ſur ſes bords, & ſur ceux de notre Lac.

CEPENDANT l'eſpece de Pierre de Corne la plus remarquable, & qui differe le plus évidemment de tous les autres genres de pierre, je veux dire le *Trapp* des Suédois, n'a point encore été trouvée en France, de même qu'elle ne l'a pas été dans nos montagnes. Les eſpeces de Pierre de Corne qui ſe trouvent & chez nous & en France, ſont preſque toutes feuilletées; ainſi on aura vraiſemblablement donné à ces pierres le nom de *Schiſte* ou *Schite*, dénomination bannale de toutes les Pierres qui ont une diſpoſition à ſe ſéparer par feuillets.

Inconvéniens des dénominations

RIEN ne retarde plus les progrès de l'Hiſtoire Naturelle que ces dénominations vagues; elles ſervent de point d'appui à la pareſſe, parce que dès qu'on peut les appliquer, on ſe croit diſpenſé de toutes recherches ultérieures. Quand on a dit qu'une montagne étoit compoſée d'une Pierre ſchiſteuſe, on croit avoir ſuffiſamment déterminé

ſa nature; & pourtant tout ce que l'on a dit, c'eſt que la pierre de cette montagne ſe diviſoit par feuillets. Or il y a des Pierres calcaires, des Pierres argilleuſes, des Pierres marneuſes, des Pierres de Corne, des Roches primitives, &c. &c., qui toutes ſe diviſent également par feuillets. Cette forme feuilletée eſt donc un accident, qui ne doit jamais ſervir de baſe à une dénomination.

ARDOISES.

Caractères qui les diſtinguent des Pierres de Corne.

§. 104. Les fragmens de différentes eſpeces d'Ardoiſes ſont fréquens dans nos environs. Ce genre de pierre eſt connu de tout le monde; on a cependant quelquefois de la peine à le diſtinguer de certaines Pierres de Corne, qui ſont noires & feuilletées.

Les principales différences ſont:

1°. Que les Ardoiſes ſont communément plus légeres.

2°. Qu'humectées avec le ſoufle, elles n'exhalent aucune odeur, au lieu que les Pierres de Corne donnent une odeur terreuſe très-ſenſible.

3°. Que le feu de fuſion change la plupart d'entr'elles en une ſcorie poreuſe & légere;

au lieu qu'il réduit les Pierres de Corne en un verre solide.

4°. L'ANALYSE chymique démontre que les Ardoises sont pour la plus grande partie, composées d'une Terre argilleuse, mêlée quelquefois de calcaire, & que s'il y entre de la Magnésie, c'est en très-petite quantité; au lieu que dans les Roches de Corne cette substance est plus abondante.

MALGRÉ ces caracteres distinctifs, & quoique les extrêmes de chacun de ces deux genres soient des pierres manifestement différentes, on ne peut pas s'empêcher de reconnoître que certaines especes se rapprochent assez, pour que l'on soit embarrassé à déterminer le genre auquel elles appartiennent.

§. 105. L'ESPECE la mieux caractérisée dont j'aye trouvé des fragmens parmi nos Cailloux roulés, est dure, légere, sonore, & se rapporte à celle que M. WALLERIUS a nommée *Ardesia tegularis*, *Sp.* 157. **Ardoises des toits.**

CETTE Ardoise exposée au feu, se gonfle considérablement, & se change en une scorie spongieuse, d'un gris verdâtre au dedans, & bronzée au dehors, semblable aux scories volcaniques, & si légere qu'elle surnage à l'eau, & même à l'esprit-de-vin. Un feu plus

violent & plus long-tems continué l'affaisse ; & la rend plus dense ; elle conserve cependant toujours une quantité de bulles.

Rognons durs dans les ardoises.

§. 106. Les Ardoises de nos montagnes renferment souvent des rognons solides, beaucoup plus durs que les lits feuilletés dans lesquels ils ont été formés.

Ces rognons se trouvent épars, & roulés dans nos environs, leur dureté est quelquefois assez grande pour qu'ils donnent de vives étincelles, quand on les frappe avec l'acier. Ils prennent alors un très-beau poli.

Ces especes dures renferment presque toujours des nids de Pyrites cubiques jaunes, qui se ternissent à l'air ; mais sans tomber en efflorescence.

M. Wallerius fait mention de cette pierre sous le nom de *Schistus reniformis*, Sp. 164 ; mais il n'en décrit aucune qui ait comme la nôtre, la dureté du Jaspe.

Cette Pierre n'a pas seulement la dureté du Jaspe ; elle a aussi sa constance dans le feu. Des fragmens exempts de Pyrites, exposés au feu le plus violent, ont conservé leurs formes, leurs angles vifs, & ne se sont ni affaissés, ni agglutinés ; mais leur couleur noire s'est changée en une couleur cuivrée, brillante au dehors, & grise au

dedans. Ils ont aussi perdu la finesse de leur grain ; l'on apperçoit quelques bulles dans l'intérieur.

STEATITE OU PIERRE OLLAIRE.

§. 107. LA Pierre Ollaire ne nous arrêtera pas long-tems ; sa surface douce & presque onctueuse au toucher, son peu de dureté, lorsqu'elle n'a pas subi l'action du feu, & celle qu'elle prend après y avoir été exposée, son infusibilité, la terre de Magnésie dont elle contient une quantité considérable la rendent très-facile à reconnoître. Ses caracteres.

L'ESPECE de cette pierre, la plus commune dans nos environs, est celle que M. WALLERIUS a désignée sous le nom de *Steatites serpentinus viridis granularis*, *Sp.* 187. *Var. a.* Elle ressemble donc à la Serpentine de Zoeblitz en Saxe, dont on fait sur le tour un nombre de différens ouvrages, & elle est essentiellement de la même nature; mais sa dureté, qui est beaucoup plus grande, ne permet pas de la travailler comme celle de Saxe. Elle n'est cependant pas assez dure pour donner des étincelles contre l'acier. Sa couleur est ordinairement verte; mais quelquefois ce verd est si foncé, que la pierre paroît tout à fait noire. Serpentine.

Elle contient du Fer. ELLE se trouve presque toujours mélangée de particules éparses de Mine de Fer grise, qui la font agir avec beaucoup de force sur l'aiguille aimantée. Les parties mêmes de la pierre, qui en paroissent exemptes, exercent cette action, quoique plus foiblement, & la pierre, lorsqu'elle est réduite en poudre, est en entier attirable à l'Aimant.

Sa pesanteur. CELLE qui est d'un verd clair, est la plus légere: sa pesanteur est à celle de l'eau, comme 2635 à 1000; la noire pese 2651.

Ses taches. ON y voit quelquefois des veines ou des taches arrondies, d'une couleur plus claire, qui tire sur le jaune ou sur le blanc: ses parties sont de la même nature que le fond, mais plus tendres; on y apperçoit un commencement de crystallisation en lames rectangulaires.

Ses propriétés chymiques. §. 108. CETTE pierre ne fait aucune effervescence avec les acides, mais se laisse dissoudre en silence dans ces mêmes acides, aidés du secours de la chaleur; & ils en extraient une quantité considérable de Magnésie, que l'huile de Tartre précipite sous la forme d'un caillé blanc & épais.

M. BAYEN a donné une analyse exacte de cette pierre, dans le *Journal de Physique*, *T. XIII*, *P.* 1, *p.* 46. M. MARGRAAF avoit le

premier travaillé à cette analyse. *Voyez les Mémoires de l'Académie de Berlin, pour l'année* 1759.

Action du feu sur la serpentine.

La nôtre, exposée à un feu capable de fondre le Cuivre rouge, perd de son poids, prend une retraite qui occasione des gersures; les parties vertes-foncées deviennent brunes ou noires; celles dont les couleurs sont plus claires, deviennent grises ou blanches; & toute la pierre contracte une si grande dureté, qu'elle donne, quand on la frappe avec l'acier, de très-vives étincelles.

Mais, poussée à un feu beaucoup plus violent, les morceaux de cette pierre s'affaissent, & sans perdre entiérement leurs formes, ils se collent ensemble, se couvrent d'un verni couleur de bronze, & on trouve en les cassant, des bulles dans leur intérieur. Le creuset se trouve fortement corrodé partout où il a été touché par la Serpentine poussée à ce degré de chaleur.

Croute ferrugineuse.

§. 109. Quelques variétés de cette Serpentine sont sujettes à prendre à l'extérieur, de même que les Pierres de Corne, une croute ferrugineuse, produite par la décomposition du Fer qui fait un de leurs élémens. Cette croute décomposée est plus tendre, souvent elle paroît gonflée, & forme une

espece de galle à la surface de la pierre.

MAIS elles n'en résistent pas moins à l'action du feu, qui leur donne, de même qu'à la Serpentine ordinaire, une très-grande dureté.

Distinction de M. SAGE.

§. 110. LES Minéralogistes avoient renfermé dans un même genre, les Stéatites & les Ollaires; & ces pierres ont en effet beaucoup de propriétés communes; Mais M. SAGE en a fait deux genres distincts. *Voyez ses Elémens de Minéralogie Docimastique, T. I, p.* 188 & 197. La différence que ce profond Chymiste a mise entr'elle, c'est que les Pierres Ollaires décomposent le Nitre, au lieu que la Stéatite ne le décompose point.

Expérience faite sur la nôtre.

J'AI voulu savoir auquel de ces deux genres dévoient appartenir nos Serpentines. J'ai fait réduire en poudre impalpable une demi-once de notre Serpentine; je l'ai mêlée avec une pareille quantité de Nitre très-pur, & j'ai mis ce mélange dans une petite cornue de verre. Pour avoir un terme de comparaison, j'ai broyé de même une demi-once du même Nitre avec une demi-once de la belle Argille blanche de Vicence, & j'ai renfermé ce mélange dans une corne semblable à la premiere. Ces deux cornues placées dans le même fourneau, & poussées par gradations

tions jusques à une incandescence soutenue pendant deux heures, ont fourni l'une & l'autre de l'esprit-de-Nitre; mais l'Argille en a fourni plus promptement, en plus grande quantité, de plus coloré & de plus concentré que la Serpentine. Cette Serpentine devroit donc, suivant les principes de M. SAGE, tenir un milieu entre les Pierres Ollaires & les Stéatites.

§. III. Nous trouvons aussi, mais plus rarement, des fragmens de la Pierre Ollaire tendre. *Wall. Sp.* 189, & de la Pierre Ollaire feuilletée, *Sp.* 190: elles sont l'une & l'autre beaucoup plus denses que la Serpentine; la Pierre Ollaire tendre a une pesanteur qui est à celle de l'eau, comme 2880 à 1000, & la feuilletée 3023. Deux autres especes de Pierre Ollaire.

LA Pierre Ollaire feuilletée, quoique la plus tendre de toutes, est celle qui résiste le plus fortement à l'action du feu: ses morceaux ne se sont ni agglutinés ni affaissés; & ils ont pris une dureté considérable. Cependant de petits éclats de cette pierre, qui reposoient sur le fond du creuset, ont commencé à se fondre, & ont manifesté leur tendance à corroder la matiere argilleuse de ce même creuset. La plus tendre résiste le mieux au feu.

JADE.

Roche dans laquelle il se trouve.

§. 112. Une Pierre que l'on pourroit rapporter au genre de la Stéatite, est une singuliere espece de Jade, qui se trouve fréquemment dans nos environs, & même en blocs considérables; mais jamais pur. Ce Jade forme le fond d'une roche mélangée de Schorl en masse, ou de Schorl spathique.

Sa dureté.

Sa dureté est très-grande, supérieure à celle du Silex, & la cohérence de ses parties plus grande que dans aucune pierre que je connoisse; on a une peine extrême à la rompre, les meilleurs marteaux s'émoussent & se brisent contre elle.

Sa densité

Sa pesanteur surpasse celle de toutes les autres pierres de nos environs; je l'ai trouvée dans un échantillon, de 3318, dans un autre, de 3327, & dans un troisieme, de 3389. Les parties de Schorl qui y sont mêlées, diminuent même sa densité. Car cette derniere pierre ne pese guere au delà de 3140.

Le Jade Oriental n'est point aussi dense que le nôtre; car deux morceaux différens dont j'ai fait l'épreuve, ont donné, l'un 3041, & l'autre 2970; celui de nos environs paroît en effet plus dur & plus compacte.

Au reste, on ne sauroit refuser à cette pierre le nom de Jade; elle en a tous les caracteres, sa surface extérieure est polie & onctueuse au toucher; sa cassure présente un grain qui ressemble à celui d'une huile figée, sa couleur jaunâtre & sa demi-transparence augmentent encore cette ressemblance. Ses caracteres.

QUANT à sa dureté, j'ai déja dit combien elle est remarquable.

LORSQU'ON expose à un bon feu de fusion cette pierre mélangée de Schorl, comme elle se trouve chez nous; les parties de Schorl se fondent assez vite en un verre noir; mais le Jade, qui fait le fond de la pierre, se blanchit & prend sans se fondre, un œil de porcelaine. Si l'on augmente l'intensité du feu, peu-à-peu le verre de Schorl attaque le Jade & le ronge, sans parvenir pourtant, même après plusieurs heures du feu le plus violent, à fondre entiérement les parties du Jade, qui ont un peu d'épaisseur. Jusques à quel point elle résiste au feu.

POUR l'éprouver dans les acides, j'ai eu bien de la peine à trouver des morceaux qui ne continssent pas des particules de Schorl, il a fallu le briser en très-petits fragmens, & trier un à un ceux qui ne laissoient appercevoir aucune particule verte. J'ai pul- Action des acides sur ce Jade.

prouvées. pure ; (*Voyez le Ier. Mémoire* ; §. *LII*, & *le IId.*, §. *LXVII* & *LXVIII*) j'ai résolu de soumettre de nouveau ces pierres à différens degrés de feu.

Nos cailloux roulés ne fournissant pas des morceaux assez grands & parfaitement purs de ces especes de pierres, j'en ai pris des fragmens détachés de nos montagnes.

Asbeste destiné à de nouvelles épreuves. §. 117. L'Asbeste dur que j'ai employé, vient des montagnes du Grand St. Bernard, au dessus du glacier de la Valsorey : il est d'un beau verd, un peu transparent ; ses fibres sont recourbées en différens sens, mais toujours paralleles entr'elles ; elles sont fortement adhérentes les unes aux autres, sans aucune flexibilité, & la pierre qui résulte de leur assemblage, est un peu plus dure que la Serpentine de Saxe. On y apperçoit quelques petites lames de Mine de Fer spéculaire ; & non-seulement ces lames, mais toutes les parties de la pierre, ont de l'action sur l'aiguille aimantée.

Action du feu sur cet Asbeste. J'ai exposé au feu des fragmens de cette pierre ; tant qu'il n'a pas été de la derniere violence, ces fragmens n'ont paru s'altérer en aucune maniere ; & même après que le feu a été poussé au plus haut degré, ils paroissoient au premier coup-d'oeil, n'avoir fait

que changer de couleur, & s'enduire d'un vernis bronzé ; on distinguoit encore à leur surface les stries qui marquent les intervalles des filets de l'Asbeste. Mais en les observant avec plus de soin, je les vis affaissés, agglutinés entr'eux, & même fondus intérieurement : le creuset étoit rongé par-tout où ils le touchoient, & en les cassant je n'apperçus plus dans l'intérieur aucun vestige de la structure de l'Asbeste ; c'étoit une espece de fritte cellulaire de couleur grise.

Ce qu'il y avoit de plus digne d'attention, c'est qu'en observant à la loupe les parties qui s'étoient fondues, je reconnus qu'il s'y étoit formé une crystallisation en filets très-déliés.

§. 118. J'éprouvai en même tems & de la même maniere, la Stéatite ou Serpentine sur laquelle s'étoit formé cet Asbeste : j'eus les mêmes résultats. Cette Serpentine fut même plus fondue, & donna une crystallisation beaucoup plus marquée. Il est vrai, qu'en observant à la loupe cette Stéatite avant de l'exposer à l'action du feu, on distinguoit dans son intérieur des fibres éparses d'Asbeste, & même d'Amianthe soyeuse.

Et sur la Stéatite à la quelle il adhéroit

§. 119. Pour mes épreuves sur l'Amianthe, j'ai pris celle de la Tarentaise, qui est

Amianthe de la

Tarentaise. d'un blanc éblouissant, en fibres paralleles, longues, déliées, légeres, brillantes & soyeuses; elle ne fait aucune effervescence avec les acides, & ne paroît mélangée d'aucune matiere étrangere.

Schorie crystallisée, produite par cette Amianthe. Il faut pour la fondre un degré de feu beaucoup plus vif que pour les Roches de Corne & pour la plupart des Schorls. Lorsqu'une fois elle est complétement fondue, si on cesse d'augmenter le feu, on la trouve réduite en une espece de scorie dense, bien affaissée au fond du creuset, d'un gris qui tire sur le jaune, mais qui blanchit dans les endroits où la matiere fondue est en contact avec le creuset; celui-ci en est pénétré & un peu rongé. La surface de cette matiere paroît un réseau composé d'aiguilles crystallisées, qui se croisent en tous sens; quelques-unes sont disposées en gerbes ou en éventails; on voit aussi des aiguilles semblables parsemées dans l'intérieur de cette scorie. C'est dans cet état que M. d'Arcet réduisit son Amianthe, & il remarqua aussi ce réseau crystallisé.

Forme de ces crystaux. Ces aiguilles sont un peu plus épaisses qu'un cheveu: je les ai observées avec une loupe d'une ligne de foyer; celles dont j'ai pu reconnoître la forme, m'ont paru par-

faitement transparentes ; d'une figure prismatique quadrangulaire, avec des angles bien tranchans & des faces planes, bien dressées & très-brillantes. Les filets de l'Amianthe crue, vus à la loupe, paroissent blancs, transparens ; mais beaucoup trop fins pour qu'on puisse distinguer leur forme, même à l'aide des plus forts microscopes.

Si au lieu de suspendre l'action du feu, on l'augmente, cette scorie crystallisée se change en un verre verd, qui ne se crystallise point, & qui bientôt ronge le creuset, le perce & en fort sans laisser aucun vestige de crystallisation.

Vitrification complete de l'Amianthe.

§. 120. COMME je ne connois aucune analyse chymique de l'Amianthe pure, j'ai tenté sur elle quelques expériences. J'ai pesé 100 grains de la belle Amianthe de Tarentaise, que je viens de décrire. J'ai versé sur ces 100 grains une demi-once d'acide nitreux ; mais comme cette quantité s'est imbibée à l'instant même dans l'Amianthe, j'ai ajouté une autre demi-once, qui a été aussi presqu'entiérement absorbée ; j'ai fait bouillir ce mélange pendant deux heures, en ajoutant un peu d'eau distillée, lorsque l'évaporation commençoit à dessécher l'Amianthe. J'ai ensuite filtré la décoction & lavé l'A-

Epreuves chymiques de l'Amianthe.
Par l'acide nitreux

miante à plusieurs reprises avec de l'eau distillée que j'ai réunie à la décoction.

Cette Amiante lavée & séchée n'avoit perdu ni sa blancheur ni sa flexibilité; le seul changement que l'on pût remarquer, c'est que ses filets séparés par l'ébullition, avoient une apparence plus cotonneuse.

La décoction n'étoit point colorée, & avoit conservé presque toute son acidité. Saturée d'une dissolution de sel de Tartre, imprégné d'air fixe (1); elle n'a laissé précipiter que deux grains, moins un seizieme d'une terre grise.

L'acide vitriolique versé sur ces deux grains de terre, en a dissous un grain & demi, & a donné par l'évaporation quelques petits crystaux de sel d'Epsom & de Sélénite.

Les $\frac{7}{16}$ de grain, qui avoient résisté à l'acide vitriolique, ont été exposés à l'action de l'acide nitreux; il n'en a repris que $\frac{2}{16}$. Les $\frac{5}{16}$ restans se sont montrés entiérement

(1) M. de Morveau a fait sentir la nécessité d'employer dans ces épreuves, de l'Alkali saturé d'air fixe; parce que l'Alkali caustique, dissout la terre qu'il vient de précipiter, pour peu qu'on en verse de trop, après la saturation de l'acide. *Elémens de Chymie Théorique & Pratique. T. III p.* 166.

indissolubles dans l'un & dans l'autre acide, aidés même de l'action du feu.

Ce résidu indissoluble est vraisemblablement encore de la Sélénite, formée par l'union de l'acide vitriolique avec une Terre calcaire, extraite de l'Amianthe par l'acide nitreux.

Epreuve de l'Amianthe par l'Acide vitriolique.

Cent autres grains de la même Amianthe, traités de la même manière avec l'acide vitriolique, ont donné les mêmes résultats; cet acide n'en a extrait que deux grains, composés de Magnésie & de Terre calcaire; celle-ci s'est combinée, comme dans l'épreuve précédente, avec l'acide vitriolique, & a formé une Sélénite presqu'indissoluble dans l'eau.

J'ai fait bouillir de nouveau, de l'acide vitriolique sur l'Amianthe qui avoit été déja soumise à l'action de ce dissolvant; l'Alkali en liqueur versé jusques à saturation sur cette décoction, n'a d'abord rien précipité, cependant au bout de quelques heures, il a paru quelques légers floccons, semblables à ceux de la premiere décoction, mais beaucoup moins abondans.

J'ai lavé l'Amianthe qui avoit été en décoction dans l'esprit-de-Nitre, je l'ai ensuite exposée à l'action du feu; elle s'est chan-

gée en une scorie crystallisée, exactement semblable à celle que donne l'Amianthe crue.

L'Amianthe elle-même paroît indissoluble dans les acides.

IL paroît d'après ces épreuves, que les terres qui ont été extraites de l'Amianthe par les acides, sont en si petite quantité, & changent si peu par leur absence, les propriétés de cette pierre, qu'on pourroit les regarder comme étrangeres ou superficiellement adhérentes à ses fibres, plutôt que comme leurs parties constituantes; d'où il suivroit que l'Amianthe elle-même est parfaitement indissoluble dans ces acides.

Résultats différens, obtenus par M. MARGRAAF.

MAIS le célebre Chymiste, M. MARGRAAF, a obtenu des résultats différens: il dit, *Mémoires de l'Académie de Berlin, pour l'année* 1759, *p.* 15, que de deux drachmes d'Amianthe de Reichstein, qu'il a traitées avec l'acide vitriolique, il a retiré plus d'une drachme de Magnésie. Cette différence vient-elle de la différence des Amianthes, ou de celle des procédés? Comme M. MARGRAAF paroît avoir employé dans sa dissolution un degré de chaleur plus vif que le mien, j'ai voulu pour ne laisser aucun doute, répéter cette épreuve en suivant à-peu-près le même procédé.

Nouvelle épreu-

J'AI pesé deux drachmes ou 144 grains d'Amianthe bien desséchée, je les ai mises

dans une petite cornue de verre; j'ai versé sur cette Amianthe le double de son poids d'huile de Vitriol, & pour baigner entiérement cette matiere rare & légere, j'y ai ajouté une once & demie d'eau distillée. Cette cornue, munie d'un récipient, a été placée dans un bain de sable, échauffé au point de faire bouillir le liquide, & ce degré de chaleur a été soutenu, & même augmenté jusques à la dessiccation de l'Amianthe. Alors j'ai tiré la cornue du sable, je l'ai exposée immédiatement à l'action du feu, jusques à la faire rougir, & je l'ai tenue dans cet état jusques à ce qu'il ne passât absolument plus rien; & que l'on ne vit plus aucune vapeur dans l'intérieur de la cornue. Cette opération a duré en tout quatre heures & demie; ainsi l'Amianthe a été exposée à l'action de l'acide, d'abord foible, & enfin concentré au plus haut degré, aidé de l'action de la plus forte chaleur que l'on puisse donner dans des expériences de ce genre. L'acide a donc dû s'unir à tout ce qu'il y avoit de dissoluble dans cette pierre. Et il n'est pas à craindre que la chaleur que j'ai employée à la fin de l'opération, ait pu obliger l'acide vitriolique à abandonner les terres qu'il avoit dissoutes; car M. MARGRAAF

ve, en suivant le procédé de ce Chymiste.

a exposé des sels de ce genre à un feu de fusion, soutenu pendant plusieurs heures, sans que l'acide les ait abandonnés. *Voyez les Mémoires de Berlin*, 1759, p. 7 & p. 13.

Il n'a passé dans le récipient que de l'acide vitriolique, d'abord très-foible, & enfin concentré au point que les gouttes faisoient en tombant, l'effet d'un Fer rouge que l'on plonge dans l'eau; je n'ai apperçu aucune odeur sulfureuse, ni aucun autre indice d'altération dans cet acide.

Lorsque la cornue a été refroidie, je l'ai trouvée un peu froissée par l'action du feu, mais encore entiere: j'y ai versé de l'eau distillée, qui ne s'est point échauffée, & qui n'a pas pu détacher toute l'Amianthe qui étoit en partie adhérente au fond de la cornue. Je l'ai donc cassée; l'Amianthe qui étoit voisine du fond & des parois, étoit devenue rougeâtre; le reste avoit un œil gris. J'ai fait bouillir à plusieurs reprises, de l'eau distillée sur cette Amianthe, jusques à ce que l'eau soit ressortie aussi pure que je l'avois versée. J'ai filtré toutes ces eaux, & j'ai desséché complettement tout ce qui n'a pas passé par le filtre. L'Amianthe s'est trouvée n'avoir perdu par cette opération, que 6 grains $\frac{1}{2}$ de son poids. Sa couleur étoit

devenue fauve; mais sa flexibilité étoit toujours la même, & sa finesse, sa légéreté, & par conséquent son volume plus grands qu'avant l'opération.

J'AI fait évaporer les eaux qui avoient servi à laver l'Amianthe, & comme j'avois chassé tout l'acide surabondant, je n'ai pas eu besoin, comme M. MARGRAAF, de calciner la matiere saline qu'elles avoient dissoute.

LORSQUE ces eaux ont été suffisamment réduites par l'évaporation, j'en ai fait tomber quelques gouttes dans une dissolution d'Alkali phlogistiqué, & il ne s'est point précipité de bleu de Prusse; ce qui prouve que cette Amianthe ne contient point de Fer.

L'Amianthe ne contient point de Fer.

LE reste de la liqueur, exposé à une douce chaleur, s'est entiérement crystallisé: quelques crystaux de forme parallelipipede, m'ont paru clairement des crystaux de Sel d'Epsom; mais la plus grande partie étoient des aiguilles déliées, d'une forme pyramidale extrêmement alongée, disposées en étoiles; & des lames fines & brillantes, terminées par des angles d'environ 60 degrés. Ces deux dernieres formes caractérisent la Sélénite; & l'insolubilité de ces crystaux a fini de la démontrer: car la plus grande partie d'entr'eux a refusé de se dissoudre dans l'eau

bouillante ; ils en sont ressortis sans aucun changement apparent. Je les ai desséchés, & j'en ai rassemblé le poids d'un grain & demi : mis en décoction avec une eau alcaline, ils ont laissé en arriere une véritable Terre calcaire.

LA partie de ces Sels, qui s'étoit dissoute dans l'eau, ayant été décomposée par l'Alkali fixe, a donné un grain & $\frac{1}{4}$ d'une terre d'un beau blanc, composée de Terre calcaire & d'un peu de Magnésie.

CETTE épreuve est donc exactement conforme à celles que j'avois faites précédemment: 144 grains d'Amianthe ont donné à l'acide un peu moins de 3 grains, comme 100 grains en avoient donné un peu moins de deux.

Notre Amianthe differe de celle de M. MARGRAAF.

ON peut donc regarder comme certain, que l'Amianthe de Tarentaise est très-différente de celle de Bergreichenstein, qu'a éprouvée M. MARGRAAF. Je croirois que celle-ci étoit mélangée de Serpentine crystallisée sous la forme d'Asbeste ; au moins étoit-elle de couleur verte. M. LEHMAN, auquel M. MARGRAAF renvoye pour la description de sa pierre, le dit expressément. *Voyez Lehmans Physicalische Chymische Schriften, p. 12*[illegible]

L'AMIANTHE

L'Amianthe pure n'eſt ni une Stéatite, ni un Schorl.

L'Amianthe pure, telle que celle de la Tarentaiſe, eſt donc une ſubſtance également différente, & des Schorls & des Stéatites; car ces deux pierres ſont en grande partie diſſolubles dans les acides; au lieu que l'Amianthe ne s'y diſſout que peu ou point. D'ailleurs ſa flexibilité & l'émail cryſtalliſé qu'elle donne, ſont encore des différences bien ſenſibles.

Solution de l'Aſbeſte par l'eſprit-de Nitre.

§. 121. Quant à l'Aſbeſte, au moins celui que j'ai décrit plus haut, §. 117, les acides en extraient plus de la moitié de ſon poids, de Magnéſie mêlée de Fer. La ſolution de cette pierre dans l'acide nitreux, donne une quantité conſidérable d'un ſel qui ſe cryſtalliſe dans l'acide même, s'il eſt concentré; ou dans un air chaud & ſec; mais qui, expoſé à un air humide, tombe en déliqueſcence, ou ſe réſout en liqueur, propriété connue de la baſe du Sel d'Epſom.

L'Aſbeſte eſt une Serpentine cryſtalliſée.

La Serpentine donne les mêmes réſultats, & l'Aſbeſte lui reſſemble d'ailleurs à tant d'égards, que je ne ſaurois m'empêcher de le conſidérer comme une cryſtalliſation de cette eſpece de Stéatite.

MICA.

§. 122. Le Mica eſt un genre de pierre Nous le

trouvons dans les Roches composées. si connu, que je n'ai pas besoin de m'y arrêter long-tems. Nous le rencontrons rarement pur; mais il forme un des ingrédiens les plus communs des Roches feuilletées & des Granits. On le trouve aussi dans les sables produits par la décomposition de ces Roches.

Mica proprement dit. Le plus commun est le Mica proprement dit, *Wall. Sp.* 174, qui est composé de petites lames luisantes & flexibles, de couleur d'or ou d'argent, quelquefois vertes, brunes ou noires.

Verre de Moscovie. §. 123. Nous trouvons aussi dans des fragmens de Roche feuilletée, des lames de *Verre de Moscovie*, *Wall. Sp.* 173. J'en ai vu qui avoient 2 ou 3 pouces de surface, & qui se laissoient séparer en feuillets minces & transparens, moins étendus; mais cependant de la même nature que ceux dont on fait des vitres en Russie.

Action du feu sur le Mica. §. 124. Tous les Mica qui se trouvent dans nos Roches composées, se fondent à un degré de feu un peu plus vif que celui qu'exigent les Schorls, & se réduisent en des verres demi-transparens, de couleur noire, brune ou verdâtre. Ces verres sont durs, homogenes, brillans dans leur cassure; mais parsemés de quelques bulles.

M. SAGE, qui a fait sur cette pierre des recherches très-intéressantes, dit qu'elle ne se vitrifie pas au feu le plus violent. *Voyez ses Elémens de Minéralogie, T. I, p.* 197. Sans doute ce savant Chymiste a travaillé sur des especes plus pures, différentes des nôtres, & de celles que M. POTT & M. d'ARCET ont essayées: car ces deux Auteurs en ont fondu différentes especes; & moi je n'en ai trouvé aucune dans nos montagnes, que je n'aye complétement vitrifiée.

PIERRES CALCAIRES.

§. 125. LES fragmens de Marbre & des autres especes de Pierres calcaires, se rencontrent très-fréquemment sur les bords du Lac, des rivieres, & dans l'intérieur de nos collines. Ce genre est facile à reconnoître: sa dureté médiocre, sa dissolubilité totale, & avec effervescence, dans les acides, sa conversion en chaux vive par l'action du feu; sont des caracteres qui ne sont point équivoques. Leurs caracteres.

§. 126. On en trouve de différentes especes & de différentes couleurs; l'énumération en seroit aussi inutile qu'ennuyeuse. J'indiquerai pourtant celle que M. WALLERIUS nomme *Calcareus æquabilis niger*, *Sp.* 29,

Var. i. Elle eſt remarquable par la forte odeur de bitume, qu'elle exhale quand on la frotte.

Pétrifications. §. 127. LES cailloux roulés calcaires les plus intéreſſans, ſont ceux qui préſentent des veſtiges de corps organiſés. J'ai trouvé le long de l'Arve, des Madrepores pétrifiés, des pierres qui contenoient des d'Anomies ou Térébratules, &c. M. TOLLOT a trouvé des pierres de ce genre, remplies de petits coquillages; il les a fait ſcier & polir; elles reſſemblent aux plus jolis Marbres Lumachelles que l'on voye en Italie.

Spath calcaire. §. 128. ENFIN, on trouve auſſi la Pierre calcaire, ſous une forme cryſtalliſée, & principalement ſous celle de Spath en lames quarrées ou rhomboïdales, appliquées les unes ſur les autres.

ON trouve des fragmens arrondis de ce Spath: ils ſont opaques; mais d'une blancheur éblouiſſante. Souvent auſſi des lames d'Ardoiſe lui ſont adhérentes, parce qu'il ſe cryſtalliſe fréquemment dans les fentes des montagnes de ce genre, qui dominent les bords de l'Arve.

QUELQUEFOIS auſſi, on trouve le Spath mêlangé avec du Quartz, ſous différentes

formes; j'en parlerai en traitant des Roches composées.

Enfin, on voit encore du Spath entre les cailloux agglutinés sous la forme de Poudingue, qui bordent l'Arve & le Rhône. Ce Spath est le produit de la crystallisation du suc calcaire qui lie ces cailloux.

CHAPITRE V.

Continuation du même sujet. Les Roches composées.

GRANIT.

§. 129. Il ne faut pas confondre avec les Grès, dont nous avons parlé, §. 61, les pierres auxquelles on a consacré le nom de *Granit.* Ce genre de pierre intéressant par les beaux ouvrages dont il a été la matiere dans l'antiquité la plus reculée; par le grand rôle qu'il joue dans la composition de notre Globe; par la singularité de sa structure, & par le peu de connoissances que nous avons sur sa nature & sur sa formation, fixera notre attention pendant quel- Introduction.

ques momens. Comme il en sera souvent question dans le cours de cet ouvrage, je dois déterminer ici ses caracteres d'une maniere bien sûre & bien précise.

Les Granits sont des Roches ou Pierres composées.

§. 130. Les Granits appartiennent à cette classe de pierres, que les Naturalistes nomment *Pierres composées*, ou *Roches* (1), ou *Roc vif*; *Saxa mixta*, *Wall.* Cette classe renferme les pierres qui sont composées de deux, trois ou quatre différentes especes de pierres, entremêlées sous la forme de grains anguleux, ou de feuillets réunis par l'intimité du contact, sans le secours d'aucun gluten étranger.

Roches feuilletées

Celles qui se divisent par feuillets, se nomment *Roches schisteuses*, ou *Roches feuilletées*; *Saxa fissilia*, *Wall.*

Roches en masse.

Celles qui paroissent composées de grains, & qui ne présentent ni feuillets ni veines sensibles, se nomment *Roches en masse*, *Saxa solida*, *Wall.* Tels sont les Granits.

Monta-

§. 131. Ce sont ces deux especes de

(1) A Geneve, & dans quelques Provinces de France, on donne très-improprement le nom de *Roche* à un espece de Marbre grossier, ou de Pierre calcaire, solide & compacte, que l'on employe dans l'Architecture. La pierre que les Naturalistes nomment *Roche* ou *Roc vif*, est ce que nous appellons tout aussi improprement *Serpentin*.

Roches, qui forment la matiere des montagnes les plus élevées, telles que les chaînes centrales des Alpes, des Cordelieres, de l'Ural, du Caucase, & des monts Altaïques. On ne les trouve jamais assises sur des montagnes d'Ardoise ni de Pierre calcaire; elles servent au contraire de base à celles-ci, & ont par conséquent existé avant elles. Elles portent donc à juste titre, le nom de *Montagnes primitives*; tandis que celles d'Ardoise & de Pierre calcaire, sont qualifiées de *sécondaires*.

gnes primitives.

Les Granits sont les Roches primitives par excellence.

§. 132. Les Roches en masse, & sur-tout les Granits, semblent mériter encore mieux que les Roches feuilletées le nom de *primitives*; parce qu'on les trouve plus près du centre, & dans le centre même des hautes chaînes; & parce que l'on n'y apperçoit pas aussi facilement les couches, qui sont les vestiges de leur formation. Plusieurs Naturalistes ont même nié l'existence de ces couches.

Ils ont pourtant été formés par couches.

§. 133. Mais nous verrons dans le cours de cet ouvrage, qu'en observant attentivement les Granits, dans les montagnes où leur situation primordiale n'a point été altérée, on y retrouve des lits ou des bancs, quelquefois plus mais épais, aussi constans &

presque aussi réguliers que dans les montagnes sécondaires.

DANS les blocs roulés de Granit, même les plus considérables, & à plus forte raison dans les petits, on ne voit aucun vestige de ces couches; parce que chaque morceau est un fragment d'un seul lit. Les bancs de cette pierre sont, ou trop épais, ou trop peu cohérens entr'eux, pour rouler ensemble à de grandes distances, sans se séparer.

Caracteres qui distinguent les Granits des Grès & des Poudingues.

§. 134. CEUX qui n'ont observé que superficiellement les Granits, les regardent comme des especes de Grès, ou comme des grains de sable ou de gravier, réunis & agglutinés ensemble; & c'est même vraisemblablement de cette apparence grenue, qu'ils ont reçu le nom de *Granits*.

MAIS si on étudie attentivement leur structure, on verra que toutes les petites pieces dont le Granit est composé, s'adaptent les unes aux autres avec une précision, qu'il est impossible de supposer dans un arrangement fortuit de parties séparées. Les Grès, les Brêches, les Poudingues, qui ont été réellement formés par la réunion de fragmens détachés, n'ont point leurs parties ainsi parfaitement engrenées les unes dans

les autres. De plus, dans ces mêmes pierres, on voit pour l'ordinaire, les interstices des fragmens dont elles sont formées, remplis d'une espece de pâte ou de cément, qui sert à les soutenir & à les lier ensemble. Dans les Granits au contraire, il est impossible de distinguer aucun cément; toutes les parties paroissent également intégrantes, & sont si bien adaptées les unes aux autres, qu'on diroit qu'elles ont été pêtries ensemble, pendant qu'elles étoient encore tendres & flexibles.

C'est sans doute cette structure, qui avoit fait soupçonner que ces masses énormes de Granit, qui nous restent des Anciens, & dont le travail; & sur-tout le transport paroissoit surpasser les forces humaines, étoient des mélanges de différentes pâtes qui avoient été pêtries & moulées sur les lieux.

Les Granits ne sont pas des graviers liés par du Quartz.

§. 135. La maniere la plus spécieuse de soutenir que le Granit a été composé par la réunion des parties d'un sable ou d'un gravier préexistant, seroit de supposer que le Quartz, qui est un des principaux ingrédiens des Granits, s'est infiltré dans les interstices des autres parties, & les a réunies. J'ai eu moi-même autrefois cette idée; mais j'ai été obligé de l'abandonner, quand j'ai

vu que dans bien des Granits, le Quartz conſtitue, non pas ſeulement le gluten, mais la baſe & le principal ingrédient de la pierre, & que même dans la plupart, les divers matériaux ont entr'eux de telles proportions, & ſont aſſemblés de maniere qu'ils paroiſſent tous également néceſſaires au ſoutien de l'édifice qui réſulte de leur aſſemblage; enſorte qu'il n'en eſt aucun que l'on puiſſe ſouſtraire ſans que les autres s'écroulent: d'où il ſuit néceſſairement, qu'il eſt impoſſible que deux ou trois de ces matériaux ayent exiſté premiérement, & qu'enſuite le dernier ſoit venu remplir les interſtices des autres.

On voit des Granits qui ſont un mélange de gros grains à-peu-près égaux, de deux différens genres de pierre, de Quartz & de Schorl, ou de Quartz & de Feld-Spath. Si vous ſouſtrayez par la penſée l'un de ces ingrédiens, vous verrez qu'un gravier compoſé de celui qui reſte, n'auroit pas pu ſe ſoutenir; mais que néceſſairement il ſe feroit affaiſſé, & auroit rempli les vuides qu'occupe actuellement la partie que vous imaginez être venue la derniere,

Bien plus; ſouvent dans un même bloc, les mêmes matériaux ſont inégalement mê-

langés; ici c'eſt preſque du Mica pur; là c'eſt preſque tout Quartz; plus loin les cryſtaux de Feld-Spath ſont entaſſés; lequel que ce ſoit de ces trois élémens, que vous prétendiez être venu après les autres, il faudra que vous ſuppöſiez de très-grands vuides, qui ne ſauroient avoir ſubſiſté dans un ſable ou dans un gravier, compoſé de parties mobiles & incohérentes.

§. 136. Je crois donc que les parties du Granit ſont toutes contemporaines; qu'elles ont toutes été formées dans le même élément & par la même cauſe; & que le principe de cette formation a été la cryſtalliſation. Des élémens de Quartz, de Schorl, de Feld-Spath, diſſous dans un même fluide, ſe ſont raſſemblés au fond de ce fluide en ſe cryſtalliſant, ici ſéparés, là entremêlés; comme nous voyons une eau ſaturée de différens ſels, déposer dans le fond d'une même capſule, les cryſtaux de tous ces ſels, plus ou moins réguliérement configurés, & plus ou moins entrelacés les uns dans les autres. Les Granits ſont l'ouvrage de la cryſtalliſation.

Mais je renvoye les détails & les preuves de cette explication, au tems où nous ſerons dans les montagnes compoſées de ces Granits; elles nous offriront des veſti-

ges palpables des opérations de la Nature dont ils ont été le produit.

Enumération de nos Granits. Je vais à présent donner une énumération succincte des Granits répandus dans les environs de Geneve, sous la forme de blocs ou de cailloux roulés.

Granits composés de deux especes de pierres. §. 137. POUR commencer comme M. WALLERIUS, par ceux qui ne sont composés que de deux especes de pierres, je dirai que nous en avons cinq especes bien distinctes.

De Quartz & de Feld-Spath. LA premiere est un mélange de Feld-Spath & de Quartz, *Granites simplex*, *Wall. Sp.* 199 : elle est assez rare dans nos environs, parce que le Quartz & le Feld-Spath ne marchent guere ensemble sans être accompagnés du Mica. J'en ai pourtant trouvé deux variétés : dans l'une, un Feld-Spath blanc forme le fond de la pierre, & le Quartz y est parsemé par petits grains; dans l'autre, le Feld-Spath de couleur fauve est entremêlé à doses à-peu-prés égales, avec du Quartz blanc fragile (1).

(1) Je ne donnerai pas à la suite de la description de chaque espece de Roche composée, les résultats que j'ai obtenus, en l'exposant à l'action du feu. Je renvoye ces considérations à l'article de ce chapitre, qui a pour titre : *Digression sur la matiere premiere des différentes Laves*, §. 171 *& suivans*.

§. 138. La seconde espece de Granit composé de deux élémens, résulte du mélange du Quartz avec le Schorl, *Granites basalticus*, *Wall. Sp.* 200. Cette espece est extrêmement commune, & se montre sous mille formes différentes; le Schorl varie par les couleurs, par la dureté, par la configuration; il est ici noir, là verd, là de couleur brune; ici mol, là très-dur. Dans le plus grand nombre d'especes, il est crystallisé en lames rectangulaires: dans les autres, il n'a aucune forme déterminée. Tantôt il est distribué par masses d'un certain volume, tantôt il est divisé en petits grains disséminés entre ceux du Quartz. De Quartz & de Schorl.

Le Quartz est moins sujet à varier; c'est toujours du Quartz fragile ou du Quartz grenu, qui entre dans la composition de ces pierres. Dans quelques especes pourtant, il semble changer de nature, devenir plus dense & plus compacte, & prendre par gradations les caracteres du Jade.

§. 139. La troisieme espece est composée de Jade & de Schorl; je l'ai décrite plus haut, §. 112. De Jade & de Schorl.

§. 140. La quatrieme espece qui, de même que la précédente, n'a pas été décrite par M. Wallerius, est composée de De Pierre Ollaire & de Schorl.

de Pierre Ollaire & de Schorl. Cette Pierre Ollaire eſt d'un jaune tirant ſur le verd, d'une dureté médiocre : le Schorl eſt en lames noires, minces, rectangulaires ; il donne du feu quand on le frappe avec l'acier.

Granit ſécondaire.

§. 141. La cinquieme eſpece, que l'on pourroit nommer *Granit ſécondaire*, parce qu'elle eſt formée d'élémens de cet ordre, & dans les montagnes de ce genre, eſt compoſée de Quartz fragile & de Spath calcaire ; celui-ci de couleur fauve, cryſtalliſé en lames rectangulaires ; celui-là blanc, demi-tranſparent & ſans forme déterminée. Ces deux ſubſtances mêlangées entr'elles par maſſes anguleuſes & irréguliéres, qui ſe pénetrent mutuellement, ont été dépoſées & cryſtalliſées par filons, dans les crevaſſes des montagnes d'Ardoiſe & de Roche de Corne, qui bordent l'Arve entre le village de Servoz & la vallée de Chamouni. C'eſt de là que les fragmens détachés de ces filons ſont roulés dans ce torrent, qui les charie juſques dans le Rhône.

Granits compoſés de plus de

§. 142. Entre les Granits compoſés de plus de deux eſpeces de pierre, on doit d'abord obſerver celui auquel appartient

éminemment le nom de Granit, *Granites*, *Wall. Sp.* 201.

deux élémens.

Granit proprement dit.

Il est composé de Quartz, de Feld-Spath & de Mica. Les hautes sommités des Alpes sont presque toutes de ce genre de pierre: il ne faut donc pas s'étonner si nous en trouvons des masses grandes & petites, répandues avec profusion dans nos vallées. Plusieurs de ces blocs sont assez grands pour fournir des meules de moulin, de grandes piles ou auges circulaires, dans lesquelles on écrase les fruits sous des meules tournantes, &c.

Ses variétés.

Ce Granit varie par la proportion de ses ingrédiens, qui sont différens dans différens rochers, & souvent dans les différentes parties d'un même rocher.

Il varie aussi par la grandeur de ses parties, & sur-tout des crystaux de Feld-Spath, qui ont quelquefois jusques à un pouce de longueur, & d'autres fois sont aussi petits qu'un grain de sable.

Les différentes couleurs dont le Feld-Spath est susceptible, sont la source d'un nombre de variétés; celle qu'il présente le plus communément est un blanc laiteux; mais on le voit aussi jaune ou fauve, rouge, violet,

& rarement, mais pourtant quelquefois, d'un beau noir.

Le Quartz ne prend pas des couleurs aussi variées, il est, ou blanc opaque, ou transparent & sans couleur, ou d'un gris qui tire sur le violet.

Mais les lames brillantes du Mica revêtent toutes les nuances imaginables, le blanc, le gris, le verd, le jaune, le noir, &c.

Granits durs.

§. 143. Enfin, une différence plus importante que l'on trouve entre les granits, est celle de la dureté. Nous en avons qui ne le cedent en rien aux Granits Orientaux.

Granits destructibles.

Mais de cette dureté extrême, on peut descendre par nuances, jusques à des especes qui sont tendres au point de s'égrener entre les doigts, *Granites fuscus aëre destructibilis*, *Wall. Sp.* 201, *var. K.* Les bancs de cailloux roulés, qui dominent les bords de l'Arve & du Rhône, présentent très-fréquemment des fragmens de ces Granits, dont les parties n'ont entr'elles aucune liaison.

On ne peut pas soupçonner que cet accident soit l'effet d'un suc corrosif qui ait dissous le gluten qui les unissoit: car souvent, & à côté, & au dessus, & au dessous de ces cailloux, on en trouve d'autres dont la dureté n'a souffert aucune altération. C'est

un

un vice inhérent à la pierre; l'effet de quelque matiere saline ou argilleuse qui, est entrée dans sa composition, & qui a empêché le contact intime, nécessaire pour l'adhérence mutuelle des parties.

Il faut pourtant supposer que cette matiere étrangere a besoin d'un certain espace de tems, ou de certaines circonstances, pour détruire la liaison des parties de la pierre; car si l'incohérence de ces Granits avoit été dès l'origine, aussi grande qu'elle est aujourd'hui, ils n'auroient pas pu s'arrondir, & supporter les révolutions qu'ils ont subies; le premier choc les eût réduits en sable.

Mais quelquefois cette maladie attaque les Granits, même dans leur lieu natal. J'ai vu dans le Lyonnois, dans l'Auvergne, dans le Gévaudan, dans les Vosges, des lieues entieres de pays, dont le terrein n'étoit autre chose qu'un sable grossier, produit par la décomposition du Granit, qui forme la base de ces mêmes provinces. Cela ne se voit que très-rarement dans les Alpes; les Granits de ces hautes montagnes ont plus de solidité.

§. 144. La seconde espece de Granit composé de trois genres de pierres, résulte du mélange d'un Quartz transparent, de *Granits composés de Quartz de Feld.*

Spath & de Schorl.

Feld-Spath jaunâtre & de Schorl noir, en lames médiocrement dures. On en trouve des blocs considérables sur le côteau de Chougny, sur celui de Boisy, & ailleurs.

De Jade, de Schorl & de Grenat.

§. 145. La troisieme espece forme une belle roche qui n'est décrite nulle part; c'est un mélange de Jade, de Schorl spathique verd, & de Grenat en masse. Cette pierres d'une dureté & d'une densité considérable, prend un beau poli, & ses grandes taches rouges, vertes & jaunes, forment un très-bel effet.

C'est bien dans cette pierre, que le mélange & l'entrelacement des différentes matieres dont elle est composée démontrent que ces roches ne sont produites, ni de fragmens épars, ni par l'agglutination des parties d'un gravier préexistant; mais par la crystallisation simultanée de différens élémens, dissous dans un même fluide.

Jade, Schorl & Mica.

§. 146. On trouve enfin le Jade & le Schorl, mêlangés avec le Mica.

Granits composés de 4 ou 5 especes de pierres.

§. 147. Nous trouvons aussi des Granits composés de quatre genres de pierres; par exemple, de Séatite, de Quartz, de Feld-Spath & de Mica; de Quartz, de Feld-Spath, de Mica & de Schorl, &c.

On en trouve même dans lesquels on reconnoît cinq différens genres.

§. 148. Mais il faut mettre un terme à cette énumération, parce que l'on pourroit distinguer presqu'autant d'especes, qu'il y a de combinaisons possibles des sept ou huit genres de pierres, qui entrent dans la composition des différentes especes de Granits. Combien sont nombreuses les especes de Granits.

Ce n'est pas qu'il ne fût intéressant de considérer quels sont ceux de ces genres qui aiment à se réunir, & quels sont au contraire, ceux qui semblent s'éviter; ou qui du moins ne se réunissent, que quand ils sont accompagnés de certains autres genres. Mais alors il faudroit considérer la classe des Roches composées dans toute son étendue, & je dois ici me borner aux especes que nous trouvons dans nos environs.

PORPHYRE.

§. 149. Le Porphyre, second genre de Roche en masse, approche beaucoup de la nature du Granit. Ses caracteres.

Il appartient comme le Granit, à la classe des Roches primitives, & il est comme lui, composé de différens genres de pierres, mais il en differe en ce que dans le Granit,

il n'y a point de pâte qui lie & enveloppe les grains pierreux dont il est composé ; au lieu que dans le Porphyre on voit un fond uniforme ou un cément dans lequel les autres pierres sont renfermées. Cette pâte ou ce cément est ordinairement opaque, & même d'une couleur obscure.

MAIS on demandera en quoi les Porphyres different des Poudingues, dans lesquels on voit aussi un cément, qui réunit leurs différentes parties ?

JE répondrai qu'ils en different, en ce que les grains des Poudingues sont, ou des fragmens de différentes pierres, ou des Silex de forme arrondie ; au lieu que ceux des Porphyres sont des crystaux réguliers de Schorl & de Feld-Spath, qui paroissent avoir été formés par la crystallisation, à mesure que le cément qui les lie, se déposoit ou se crystallisoit confusément, d'une matiere analogue à sa nature.

1. Espece de Porphyre.

§. 150. LE premier que je décrirai ici, faisoit partie du pavé d'une des rues de notre ville : sa forme étoit ovale ; il avoit extérieurement la couleur brune, rougeâtre des Porphyres antiques, avec des taches oblongues, rectangulaires, blanches ou rougeâtres, Je le fis arracher, & après l'avoir cassé, je trou-

vai que ſon fond étoit une pâte douée de quelque tranſparence, & dont le grain groſſier reſſembloit un peu à celui d'un Grès quartzeux. Dans l'intérieur de la pierre, cette pâte eſt griſe; mais en approchant de la ſurface, elle prend par nuances une couleur rougeâtre, & à l'extérieur, elle eſt, comme je l'ai dit, d'un rouge brun. On voit clairement que ces nuances tiennent à la décompoſition du Fer qui eſt parſemé dans cette pierre, ſous la forme de points noirs, tendres & pulvérulens. Toute cette pâte eſt exceſſivement dure, plus que celle du Porphyre Oriental; la pierre eſt très-difficile à rompre, donne contre l'acier de très-vives étincelles, & les acides, aidés même de la chaleur, ne l'alterent en aucune maniere.

DANS ce fond, ſont renfermés des cryſtaux de Feld-Spath, les uns blancs, les autres rougeâtres, bien cryſtalliſés en lames rectangulaires très-brillantes, & dont l'aſſemblage forme des parallélépipédes rectangles, à angles vifs. Les plus grands de ces cryſtaux ont 7 à 8 lignes de longueur ſur 4 de large. Il y en a de beaucoup plus petits. On y voit auſſi quelques particules de Quartz demi tranſparent.

§. 151. LA ſeconde eſpece a un fond 2. Eſpe.

ce de Porphyre. d'un pourpre clair, assez agréable, qui est le même au dedans qu'au dehors de la pierre. Il est grené comme le précédent, mais un peu moins dur; il donne cependant toujours des étincelles.

Ce fond contient des crystaux de Feld-Spath, les uns blancs, les autres pourprés comme le fond même, & d'assez gros grains de Quartz transparent.

3. Espece de Porphyre. §. 152. La troisieme espece a un fond d'un gris tirant sur le noir, très-dur, & d'un grain plus fin que ceux que je viens de décrire.

Les crystaux de Feld-Spath que ce fond renferme, sont d'un blanc grisâtre; ils sont plus solides & d'un tissu plus uni & plus serré, que ne sont communément les crystaux de ce genre. On n'y apperçoit point de grains de Quartz.

4. Espece de Porphyre. §. 153. Le fond de la quatrieme espece est pointillé, composé de très-petits crystaux de Quartz blanc opaque, & de petits cristaux de Schorl noir.

Sur le fond, on voit des crystaux blancs rectangulaires de Feld-Spath, & des grains de Schorl noir.

5. Espece de Porphyre. §. 154. Une cinquieme espece, plus singuliere que les précédentes, & que j'ai aussi

arrachée du pavé de notre ville, a pour fond, une Terre micacée, tendre, d'un gris verdâtre. Ce fond est relevé par de grands crystaux de Feld-Spath rose, & par des glandes arrondies d'une Stéatite verte, demi-transparente.

QUAND on polit cette pierre, le fond demeure terne; mais les crystaux durs de Feld-Spath, & les grains de Stéatite prennent un beau poli, & forment un effet très-agréable.

§. 155. J'AI donné le nom de Porphyre aux cinq especes de Roches que je viens de décrire, parce qu'elles ont un fond qui réunit les grains crystallisés qui entrent dans leur composition. Considération sur les 5 especes précédentes.

ELLES different cependant des Porphyres Orientaux, en ce que la pâte de ceux-ci n'a point de grains, ou n'a du moins qu'un grain trés-fin; qui dénote une substance parfaitement homogene, un Jaspe, un Schorl en masse, ou une Pierre de Corne dure; au lieu que la pâte des cinq especes précédentes a un grain un peu grossier, parsemé de points brillans, ensorte qu'on pourroit soupçonner qu'il est composé de très-petits crystaux mêlangés; ce qui rappelleroit ces pierres dans le genre des Granits.

Elles forment la transition des Granits aux Porphyres

D'APRÉS cette considération, ces especes me paroissent former un genre intermédiaire entre les vrais Granits & les vrais Porphyres; car pour peu que leurs grains eussent été plus atténués, il auroit été impossible de les appercevoir; & alors on n'auroit vu aucune différence entr'elles & les Porphyres proprement dits.

Mêmes transitions observées dans les montagnes,

JE suis d'autant plus porté à admettre cette transition, que j'ai vu la Nature la suivre dans les montagnes mêmes.

EN allant de Lyon à Clermont par Roane, St. Just & Thiers, j'ai trouvé toute la partie du Forez que traverse la grande route, fondée sur le Porphyre; la ville même de Roane n'est bâtie que de cette pierre. Les frontieres de l'Auvergne de ce côté-là, sont au contraire toutes de Granit; j'en donnerai pour exemple la montagne au dessus de Thiers. Or j'ai vu entre St. Just & Thiers, des roches semblables aux nôtres, dont le fond n'a ni toute l'homogénéité & toute l'opacité de celui des Porphyres; ni la forme grenue & crystallisée des Granits. Ils formoient par conséquent un genre intermédiaire, & dénotoient les gradations par lesquelles la Nature passe de la formation de l'une, à celle de l'autre.

§. 156. Mais nous n'avons pas seulement ces especes mixtes ; nous trouvons aussi deux sortes de vrais Porphyres. 6. Espece de Porphyre.

La premiere a pour fond un Jaspe, ou plutôt un Petrosilex noir, opaque, qui dans sa cassure ressemble un peu au *Petrosilex squamosus, W. Sp.* 121 ; mais qui est plus dur que ce Petrosilex, & donne beaucoup de feu contre l'acier.

Ce Porphyre ressemble au Porphyre noir Oriental, & il est comme lui, parsemé de très-petits crystaux rectangulaires de Feld-Spath blanc, & de grains arrrondis de Quartz transparent & sans couleur. Je doutois si ces grains ne seroient point du Schorl vitreux, mais je me suis assuré qu'ils sont bien du Quartz, en voyant qu'ils résistent au feu, qui convertit la pâte de ce Porphyre en un verre brun cellulaire.

Les crystaux de Feld-Spath que ce fond de Jaspe renferme, le rendent un peu plus léger que les Jaspes purs, §. 73. Sa pesanteur spécifique est à celle de l'eau, comme 2628 à 1000.

§. 157. La seconde espece de vrai Porphyre a aussi pour fond un Jaspe ou Petrosilex, assez semblable à celui que je viens 7. Espece de Porphyre.

de décrire, mais d'un verd clair & un peu transparent.

Les cryſtaux de Feld-Spath qu'il renferme, ſont un peu plus grands que ceux de l'eſpece précédente; & les grains de Quartz, quoique moins tranſparens, préſentent fréquemment des indices de cryſtalliſation; on en voit pluſieurs dont les ſix pans ſont bien prononcés; quelques-uns n'en montrent que quatre, d'autres cinq. On y voit auſſi des taches ferrugineuſes qui ſouvent enveloppent ces cryſtaux; & l'on y diſtingue des cryſtaux de Schorl noir.

Ces deux Porphyres prennent l'un & l'autre un aſſez beau poli.

ROCHES FEUILLETÉES.

§. 158. Après avoir décrit les Roches en maſſe, que l'on trouve dans nos environs, je viens aux *Roches feuilletées*.

Caracteres de ces Roches. Elles ſont en général compoſées des mêmes matériaux que les Roches en maſſe, & ces matériaux y ſont auſſi réunis par la ſeule intimité de leur contract, ſans le ſecours d'aucun cément viſible.

Le ſeul caractere qui les diſtingue des Roches en maſſe, c'eſt que leur tiſſu eſt feuilleté, ou qu'elles ſont compoſées de

couches minces, appliquées les unes sur les autres. Ces couches ne sont pas toujours faciles à séparer ; souvent même elles adhérent entr'elles avec la plus grande force ; mais l'œil les reconnoît & les distingue.

§. 159. Les couches des Roches feuilletées ne sont pas toujours planes & régulieres ; souvent ces feuillets sont d'épaisseurs inégales, ou ondés, ou repliés sur eux-mêmes, de maniere à former des S ou des Z. & mêmes des formes encore plus compliquées.

Leurs lames ondées ou en zig-zag.

Le célebre Wallerius attribue ces formes à des froissemens, ou à des bouleversemens qu'ont soufferts ces feuillets, tandis qu'ils étoient encore mols & fléxibles ; & sans doute de tels accidens peuvent être arrivés quelquefois.

Raisons de cette forme.

Je croirois cependant que c'est pour l'ordinaire, la crystallisation, cause génératrice de ces pierres, qui leur a donné ces figures variées & bizarres. Nous voyons en effet, les Albâtres, qui sont indubitablement l'ouvrage de la crystallisation, montrer dans les formes de leurs couches, les mêmes variétés & les mêmes bizarreries.

Les Roches feuilletées présentent des especes autant & plus diversifiées que les Ro-

ches en masse. J'ai distribué les nôtres en sept genres différens.

Premier genre de Roches feuilletées.

Quartz & Mica. §. 160. La plus commune des Roches feuilletées, est celle qui est composée de Quartz & de Mica : ses variétés sont innombrables.

Elle varie par sa dureté. Quant à la dureté, comme le Mica est une des pierres les plus tendres, & le Quartz une des plus dures ; leur mélange est plus ou moins dur, suivant leurs proportions.

Celles où le Quartz domine, sont très-dures, & appartiennent au *Saxum fornacum*, *W. Sp.* 203. Nous en trouvons dans lesquelles le Mica est en si petite quantité, qu'on ne peut appercevoir ses lames luisantes, qu'en présentant obliquement la pierre aux rayons du Soleil.

D'autres, composées presqu'entiérement de Mica, ne renferment du Quartz qu'en petits grains disséminés çà & là, qui n'étant point réunis, n'empêchent pas que la pierre ne se brise entre les doigts.

On conçoit aisément combien il doit se trouver de nuances entre ces deux extrêmes.

Quelquefois même un seul rocher est

de différente dureté dans différentes parties; on en voit par exemple, dans lesquels les feuillets alternent, l'un étant de Quartz presque pur, & le suivant presque tout de Mica.

§. 161. D'AUTRES fois ces rochers renferment le Quartz, cryſtalliſé ſous la forme de nœuds ovales ou circulaires, applatis, tranchans par leurs bords; & qui, lorſqu'ils ſont coupés par le milieu, reſſemblent beaucoup à des yeux. Ces nœuds ſont de grandeurs inégales; quelquefois auſſi petits que des grains de Mil; d'autres fois d'un, & même de deux pouces de diametre. Le Quartz ſous cette forme, eſt ordinairement opaque & laiteux; on le voit auſſi coloré en jaune, ou demi-tranſparent. Mais, quelle que ſoit la grandeur & la couleur de ces yeux, leur plus grand diametre eſt toujours ſitué dans la direction des feuillets de la pierre; & les veines de Mica, qui ſe détournent de leur direction pour les entourer, reprennent en les quittant, leur parallélisme. Nœuds de Quartz

§. 162. CETTE même eſpece de Roche varie auſſi par les couleurs: le Mica en prend de très-différentes; il eſt ou blanc, ou jaune, ou verd, ou brun, ou rouge, ou noir. Le Quartz varie auſſi entre le blanc, le rougeâtre & le jaune. Variétés dans les couleurs.

Et dans les feuillets. ENFIN l'épaiſſeur des feuillets, leur forme, leur cohérence, ſont encore la ſource de bien des variétés.

Second genre de Roches feuilletées.

Granits veinés. §. 163. SOUVENT des cryſtaux de Feld-Spath viennent ſe joindre au Quartz & au Mica.

LES Roches qui réſultent de l'aſſemblage de ces trois genres, ſont bien remarquables : elles ne different du Granit que par une apparence veinée, & une diſpoſition à ſe laiſſer fendre plutôt dans la direction des veines, que tranſverſalement à elles ; car d'ailleurs elles ſont compoſées préciſément des mêmes ingrédiens, réunis comme dans le Granit, ſans aucun cément viſible. Leur dureté eſt auſſi la même que celle du Granit.

CE qui forme les veines de cette pierre, c'eſt l'arrangement des parties du Mica, qui ſont diſpoſées en lignes quelquefois tortueuſes & ondées, mais dont les directions moyennes ſont toujours paralleles entr'elles : & les ondulations de ces lignes viennent de ce que les parties de Mica embraſſent les cryſtaux de Feld-Spath & les grains de Quartz.

DANS quelques eſpeces, les cryſtaux de

Feld-Spath ſont minces, applatis & dirigés dans le ſens des feuillets; d'autres fois, ces cryſtaux inégalemens épais ont pris, comme dans les Granits ordinaires, des poſitions obliques entr'elles, mais toujours les veines de Mica les embraſſent, & reprennent enſuite leur direction commune.

Le célebre Wallerius n'a pas diſtingué cette eſpece de Roche; du moins n'en fait-il aucune mention dans ſes ouvrages. Elle n'eſt cependant pas rare, du moins dans nos montagnes; j'en ai vu auſſi fréquemment des cailloux, & même de grands blocs dans nos environs; par exemple, au Grand Saconex.

Cette eſpece me paroît très-intéreſſante: elle ſert de paſſage entre les Roches feuilletées & les Granits; elle lie ces deux genres, & concourt à prouver l'identité de leur origine.

Nous verrons même en parcourant les Alpes, cette eſpece de roche placée très-ſouvent par la Nature, entre les Roches feuilletées ordinaires, & les vrais Granits.

J'ai donné à cette pierre le nom de *Granit veiné.*

Troisieme genre de Roches feuilletées.

Quartz & Schorl.

§. 164. Le Quartz & le Schorl forment par leur mêlange, un troisieme genre de Roche, très-commune & très-variée.

Schorl en masse.

Dans la plupart, le Quartz est blanc opaque, & le Schorl en lames noires & brillantes, dont les plans sont paralleles aux feuillets de la pierre. On en trouve dont le Schorl est verd, d'autres dans lesquelles il tire sur le brun.

Schorl en gerbes.

La cryſtallisation la plus remarquable que le Schorl nous ait offerte dans les pierres de ce genre, se voit dans un caillou roulé que M. Bordenave a trouvé au bord du Lac. Des cryſtaux noirs, brillans, déliés & nombreux partent d'un centre commun, & forment une espece de gerbe, ou plutôt d'évantail, dont les rayons ont deux ou trois lignes de longneur. Le fond de la pierre, formé par un Quartz blanc grenu, d'un grain très-fin & très-serré, est parsemé d'une quantité de ces petites gerbes.

Variétés de ces genres de Roches.

§. 165. Ces Roches varient comme celles de Quartz & de Mica, par la proportion & la distribution de leurs élémens; on y trouve aussi quelquefois le Quartz sous la forme de nœuds, d'autres fois, c'est le

Schorl

Schorl qui revêt cette forme. On y voit même des nœuds formés de couches concentriques de Quartz blanc & de Schorl noir.

CETTE Roche devroit toujours être dure, parce que ses deux élémens sont durs; mais comme les variétés du Schorl descendent par nuances insensibles, de la dureté du Silex à la mollesse de la Pierre de Corne, on trouve dans cette espece, des pierres de différens degrés de dureté.

LORSQUE le Mica vient se joindre au Schorl & au Quartz, dont ces Roches sont composées; le mélange de ces trois substances, forme le *Quartzum molare basalticum*, *Wall. Sp.* 206.

Quatrieme genre de Roches feuilletées.

§. 166. LES Roches composées de Schorl tendre, nous conduisent naturellement à celles dans lesquelles entre la Pierre de Corne. M. WALLERIUS en a fait une famille séparée, qu'il a nommée *Saxa molliora.... cornea.* Roches de Corne.

LA Pierre de Corne qui entre dans la composition de ces Roches, s'y montre sous différentes formes. Formes différentes sous lesquelles la Pierre de Corne entre dans

1°. Sous celle de lames brillantes, striées, quelquefois rectangulaires, vertes, jaunâtres,

la composition des Roches.

ou brunes, mais le plus souvent noires, semblables au Schorl ou *Basaltes spathosus*, *Sp.* 149; mais que leur mollesse relegue dans l'espece du *Corneus spathosus*, *Sp.* 171.

2°. En aiguilles ou fibres brillantes, qui dans quelques variétés, sont si fines & si serrées, qu'on a peine à les appercevoir.

3°. Sous la forme d'écailles un peu ondées, difficiles à distinguer du Mica, si ce n'est par un éclat un peu moins vif, par leur odeur terreuse, & par les épreuves chymiques.

4°. Enfin, sous l'apparence d'une terre durcie grise, brune, ou verdâtre, dans laquelle on ne remarque aucune structure déterminée.

Roche mélangée de Pierre de Corne & de Quartz.

§. 167. On trouve dans le mélange de cette pierre avec le Quartz, des inégalités de proportion, des différences de dureté, des couches ondées, ou en zigzag; qui, de même que dans le mélange du Mica & du Quartz, produisent une infinité de variétés différentes.

Le Quartz y prend aussi des formes très-variées; je n'en décrirai qu'une seule, dont je n'ai point encore parlé.

On le voit crystallisé sous la forme de petits grains disséminés entre les petites

écailles, ou les fibres d'une Pierre de Corne verte: & ces grains paroîssent eux-mêmes composés d'autres grains plus petits.

§. 168. OUTRE le Quartz, on trouve souvent dans les Roches de Corne, des veines de Spath blanc calcaire, & même des veines mélangées de Spath & de Quartz. Spath calcaire dans les Roches de Corne.

DANS une de ces veines, j'ai vu des lames brillantes de Fer spéculaire, qui agissoient sur l'aiguille aimantée. Fer spéculaire.

ENFIN on rencontre aussi dans ces mêmes Roches, de petits crystaux de Fer octahedres, qui obéissent à l'Aiman. Fer octahedre.

§. 169. LA Pierre de Corne s'unit aussi avec le Schorl, & leur mélange forme cette Roche, qui se divise naturellement en grandes masses cubiques ou parallélépipedes obliquangles, que M. WALLERIUS a nommée *Saxum Trapezium*, Sp. 210. Roche trapézoïde.

J'AI vu un beau bloc de cette espece de Roche, dans un bois qui est sur la route d'Evian à Meillerie. Ce bloc avoit la forme d'un trapézoïde applati; quand je le frappai pour en détacher un morceau, il s'en sépara une piece de la même figure.

SON grain grossier est composé de lames striées noirâtres, qui vues au Soleil, paroissent très-brillantes & changeantes en violet

& en verd. Entre ces lames qui ſont de Schorl, on voit les parties griſes, terreuſes & plus tendres, de la Pierre de Corne. C'eſt à raiſon de ces lames de Schorl, que la pierre donne quelques étincelles, quand on la frappe vivement avec l'acier. On apperçoit dans l'intérieur quelques points pyriteux, & de petites taches ferrugineuſes, qui au dehors de la pierre ſe gonflent, s'étendent & forment une eſpece de galle couleur de rouille. J'ai trouvé ailleurs d'autres fragmens de cette pierre, qui étoient auſſi de forme quarrée ou en lozange.

Expériences relatives aux Laves qui contiennent du Schorl.

§. 170. CETTE Roche mélangée me parut propre à une épreuve que je projettois depuis long-tems. J'en mis un fragment dans un creuſet; je l'expoſai ſous une mouſle à un feu de fuſion modéré, j'épiai le moment où il commenceroit à ſe fondre, & dans cet inſtant même, je le retirai du feu & le laiſſai refroidir. Comme la Pierre de Corne eſt plus fuſible que le Schorl, j'eſpérois que celle-là ſeroit fondue, tandis que les aiguilles de Schorl ſeroient encore entieres, & que j'aurois ainſi imité ces Laves fondues, dans leſquelles on voit des aiguilles de Schorl brillantes & intactes. Mais mon eſpérance fut trompée. La pierre fondue, quoiqu'elle eût

toutes les apparences d'une Lave, qu'elle fut noire en dedans, parsemée de grandes bulles, & enduite au dehors d'une espece de vernis doré, exactement comme certains morceaux du Vésuve, n'avoit pourtant conservé aucune lame de Schorl; tout étoit fondu: ce n'étoit qu'une demi-vitrification, mais elle étoit uniforme.

Ou la différence de fusibilité entre le Schorl & la matiere qui le renferme a été plus grande dans les pierres qui ont fourni ces Laves, ou la Nature employe un feu plus gradué. J'avois pourtant choisi un moment bien précis; car le fragment de cette Roche, quoique fondu intérieurement, ne s'étoit pas encore affaissé, & n'avoit pas encore entiérement perdu sa forme.

Digression sur la matiere premiere des différentes Laves.

§. 171. Je suis étonné que l'on ait fait si peu de recherches expérimentales sur la nature des pierres qui, par leur fusion, doivent avoir produit les différentes Laves que nous présentent les Volcans. Ce sujet est presque neuf.

M. Desmarest a observé, il est vrai, avec l'attention la plus soutenue, la marche de la Nature dans la production des matieres Travaux de Mr. Desmarest.

volcaniques; & il a deviné plusieurs de ses opérations avec une sagacité peu commune. Cependant on aimeroit à voir ses ingénieuses conjectures soumises à l'épreuve du creuset; & sans doute l'on verroit souvent l'Art produire, d'après ses principes, des matieres semblables à celles que nous offre la Nature. Quelquefois pourtant on trouveroit des résultats différens.

Les Granits ne sont pas, comme il le pense, la matiere des Basaltes.

Je crois, par exemple, qu'il a tiré des inductions trop générales de ses observations; en avançant que les Granits sont la matiere la plus commune des Basaltes. *Voyez les Mém. de l'Acad. des Sc. pour l'année* 1771, *p.* 273.

Les épreuves que j'avois faites en différens tems, sur différentes especes de Granits, m'avoient convaincu qu'ils ne pouvoient point être réduits en une matiere homogene, même par le feu le plus violent des fourneaux; feu qui, de l'aveu même de M. Desmarest, est bien supérieur à celui des Volcans.

Expériences de M. d'Arcet.

Il est vrai que M. d'Arcet est venu à bout de fondre les Granits; mais après les avoir réduits en poudre très-fine; car ils résistoient à l'action du feu, lorsqu'il les exposoit en morceaux entiers, tels qu'ils se

trouvent naturellement. *Mémoire sur l'action d'un feu égal*, &c. *P. Ire*. §. *XLIX*. D'autres Granits qu'il a fondus, & dont il parle dans le IId. Mémoire, avoient aussi vraisemblablement été réduits en poudre; au moins le dit-il expressément de celui de Pétersbourg, *IId. Mémoire*. §. *LXVI*.

Et quoique la pulvérisation des Granits facilite leur fusion, en mêlant leurs élémens fusibles avec ceux qui ne le sont pas; cette fusion exige encore un feu beaucoup plus violent que celui des Volcans. D'ailleurs, le degré de feu nécessaire pour fondres les Granits, même pulvérisés, les réduit en un verre extrêmement dur, gris, demi-transparent, trés-différent des Basaltes; puisque ceux-ci sont des vitrifications imparfaites, noires pour l'ordinaire, & toujours opaques.

Mais les opinions d'un Naturaliste tel que M. Desmarest, ne pouvant point être comparées à des observations, ni même à des expériences vagues & générales; j'ai résolu de faire quelques épreuves uniquement destinées à leur vérification. Nouvelles épreuves faites dans cette vue.

§. 172. J'ai cherché un Granit dont les trois élémens, le Quartz, le Mica & le Feld-Spath, fussent bien caractérisés & bien distincts. La Pierre à Niton, ce grand rocher Sur le Granit de la Pierre à Niton pulvérisé.

roulé qui est dans le Lac, à l'entrée du port de notre ville, possede ces qualités dans un degré éminent: son Feld-Spath est en grands crystaux blancs & opaques; son Quartz est en morceaux de forme indéterminée, mais transparens & d'une couleur qui tire sur le violet; & son Mica est en petites lames noirâtres.

J'AI fait réduire en poudre fine un fragment de ce Granit; je l'ai exposé au feu le plus violent de mon fourneau; il s'est changé en un verre d'un gris verdâtre, demi-transparent, bien affaissé, brillant à sa surface; mais rempli de bulles extrêmement petites, & la loupe y démontre des grains blancs de Quartz, qui étant moins fins que les autres, ont résisté à la vitrification.

Sur le même Granit non pulvérisé.

§. 173. Sous la même moufle, & à côté du creuset qui contenoit ce Granit pulvérisé, un autre creuset renfermoit des fragmens du même rocher. Les épreuves faites ainsi sur des morceaux entiers, sont beaucoup plus instructives; parce que l'on peut reconnoître les changemens divers qu'éprouvent les différentes substances dont un mixte est composé. Ces fragmens, après avoir subi l'action du feu, se trouverent réunis, affaissés; ils remplissoient le fond du creuset, & la

ſurface de la matiere fondue étoit concave & brillante. En caſſant cette matiere vitreuſe, on reconnoiſſoit diſtinctement les trois élémens du Granit; le Mica fondu en un verre d'un noir qui tenoit du brun & du verd, parſemé de bulles de la grandeur d'un grain de Mil; le Feld-Spath réduit en un verre tranſparent & ſans couleur, rempli de bulles qui ne ſont viſibles qu'à la loupe, dur au point de couper le verre à vitre, & d'étinceller contre l'acier; le Quartz enfin, conſervé intact, même dans ſes plus petites parties, n'ayant perdu que ſa tranſparence qui lui eſt enlevée par des gerſures innombrables qu'il a contractées dans le feu, & qui le rendent d'un beau blanc mât.

Le feu n'en fait point un Baſalte.

La vitrification de ce Granit eſt donc bien éloignée de reſſembler à un Baſalte homogene. Des degrés de feu plus forts, s'ils étoient capables d'attaquer & de diſſoudre enfin le Quartz, réduiroient le Granit en un verre encore beaucoup plus dur & plus tranſparent, qui reſſembleroit bien moins encore au Baſalte. Et des degrés plus foibles donneroient, comme je l'ai éprouvé, d'abord des maſſes friables & incohérentes; enſuite des frittes caverneuſes, ſans liaiſon & ſans homogénéité; enſorte qu'il me paroît

impossible, qu'un tel Granit puisse jamais donner une matiere qui ressemble à une Lave homogene.

Des épreuves semblables, répétées sur d'autres Granits de nos environs, m'ont donné les mêmes résultats.

Même épreuve & même résultat, sur un Granit d'Auvergne.

§. 174. Mais il m'est survenu un doute: j'ai pensé que peut-être les Granits des pays qui renferment des Basaltes, seroient plus fusibles que les autres. Pour résoudre ce doute, j'ai éprouvé au feu des fragmens que j'ai moi-même détachés d'un rocher de Granit, situé au dessous de la Tour d'Auvergne. Ce Granit est, de même que le nôtre, composé de Feld-Spath blanc, de Quartz transparent & de Mica noir; mais le peu de cohérence de toutes ces parties sembloit indiquer une fusibilité plus grande. Et pourtant le verre qu'il a donné, ressemble parfaitement à celui de nos Granits; on y distingue également le verre noir, verdâtre du Mica, le verre transparent du Feld-Spath, & les grains blancs du Quartz, parfaitement intacts.

Et sur un Granit mêlé de Schorl.

§. 175. Enfin, poussant mes doutes encore plus loin, j'ai réfléchi que, comme le Schorl est plus fusible que le Feld-Spath, peut être les Granits composés de Schorl & de Quartz, pourroient-ils se fondre en

entier, & donner une vitrification homogene, plus analogue à celle des Basaltes. J'ai donc exposé au feu un Granit composé de Schorl noir & de Quartz, dans lequel la surabondance du Schorl, & la petitesse extrême des parties du Quartz, promettoit une fusion plus complete. Il s'est fondu à la vérité, mais en un verre noir, cellulaire, parsemé des particules blanches du Quartz toujours inaltérable.

§. 176. Les cinq especes de Porphyre, que j'ai décrites dans les §§. 150...., 155, & qui approchent de la nature des Granits, ont toutes donné des vitrifications non homogenes, comme celles que nous venons de voir. Mêmes épreuves & mêmes résultats, sur les Porphyres

Le résultat le plus singulier a été celui de la troisieme espece, §. 152. Le fond gris de la pierre s'est entiérement vitrifié; il a formé un émail parfaitement compacte, noir & brillant; & le verre du Feld-Spath, plus léger que cet émail, sans doute à cause des petites bulles qui ne l'abandonnent jamais, est venu nager à la surface où il forme une marbrure d'un gris blanchâtre.

La cinquieme espece, dont le fond est une terre micacée, mélangée peut-être d'un peu de Pierre de Corne, s'est fondue très-

aisément, & a donné un émail noir, un peu poreux, qui malgré la violence & la durée du feu, n'a pu ni altérer les grains de Quartz, ni dissoudre le verre du Feld-Spath. Ces deux matieres sont toujours distinctes au milieu de cet émail.

LA sixieme & la septieme espece de Porphyre, dont le fond est une sorte de Petrosilex (§§. 156 & 157.), ont donné des verres gris, presque transparens, extrêmement poreux, & dans lesquels on reconnoît toujours, comme dans les précédens, les parties de Quartz & de Feld-Spath.

Conclusion.

§. 177. D'APRES toutes ces expériences, il ne paroît pas possible qu'aucune pierre de la classe des Granits, mêlangée de Quartz & de Feld-Spath, ait pu servir de matiere aux Basaltes ni aux Laves homogenes. Les feux que nous connoissons ne les rendent point homogenes; & un feu capable de les rendre telles, les changeroit en un verre transparent, extrêmement dur, absolument différent des Basaltes.

Les Roches de Corne paroissent être la matiere des Laves, &

§. 178. JE croirois plutôt que ce sont les Pierres & les Roches de Corne, qui ont fourni la plupart des Laves noires, compactes & bien fondues, que les Volcans nous présentent.

TOUTES les pierres de ce genre que j'ai soumises à l'action du feu, se sont fondues à une chaleur modérée, telle que paroît avoir été celle des Volcans, & ce degré de feu les a changées en des matieres noires, demi-vitrifiées, exactement semblables à des Laves poreuses. des Basaltes. Laves poreuses, produites par ces pierres.

APRES que la chaleur des feux souterrains a changé ces pierres en Laves poreuses, la longue durée de cette même chaleur expulse ou fait absorber peu-à-peu les bulles qui causent leur porosité, & les change ainsi en Laves compactes. Car ce n'est que dans l'intérieur des courans volcaniques, où la chaleur s'est conservée pendant long-tems, que l'on trouve des Laves serrées & exemptes de bulles. Comment ces Laves deviennent compactes.

M. le Chevalier HAMILTON me fit faire à Naples, cette observation sur un grand nombre de courans du Vésuve. Leurs surfaces supérieures, inférieures & latérales sont toujours composées de scories spongieuses & mal liées; parce que le refroidissement trop prompt de ces surfaces, n'a pas permis à leur matiere de s'affaisser complétement.

§. 179. CES mêmes Roches de Corne, qu'une chaleur modérée change d'abord en Ces mêmes pierres don-

nent des verres semblables à ceux des Volcans.

Laves poreuses, & ensuite en Laves compactes, exposées à un feu plus violent, se convertissent en un verre ou émail noir, brillant, opaque, parfaitement semblable à celui que présentent les Volcans dans les endroits où quelques causes accidentelles ont augmenté leur chaleur.

LES Laves homogenes & les Basaltes que produisent les Volcans, poussés à ce même degré de feu, donnent aussi un émail noir, parfaitement semblable à celui des Roches de Corne.

Leur analyse donne les mêmes résultats.

§. 180. ENFIN, les vitrifications des Roches des Corne, traitées avec les acides, s'y dissolvent en partie, & donnent précisément les mêmes produits que les Laves & les Basaltes.

Nuances entre les Granits & les Laves compactes.

§. 181. LE principal motif qui avoit engagé M. DESMAREST à regarder les Granits comme la matiere des Basaltes, c'est qu'en observant des pays volcanisés, il avoit vu, ici des Granits intacts, plus loin des Granits altérés, plus loin encore des Granits à demi-fondus, & ainsi des nuances suivies jusques à des Laves & des Basaltes parfaitement fondus & homogenes. *Mém. de l'Acad. des Sciences* 1771, *p.* 723 & 724.

Raison

MAIS la vraie raison de ce phénomene,

c'est que la Nature offre aussi des transitions nuançées, entre les Granits infusibles par les feux volcaniques, & les Roches de Corne les plus fusibles ; ensorte que ces matieres soumises au même degré de feu ; doivent montrer dans leurs produits, les mêmes nuances que la Nature a mises dans leur fusibilité. J'ai vu ces transitions nuancées, dans le Forez, dans les Vosges, & dans toutes les Alpes. La petite partie de cette chaîne, qui est décrite dans le II[d.] volume, nous en fournira plusieurs beaux exemples. de ces nuances.

Il y a plus encore ; un seul rocher, un morceau même plus petit que le poing, peut renfermer toutes ces nuances : j'en ai trouvé sur le côteau de Boisy, & nous en verrons de pareils dans les Alpes. Un de ces morceaux, exposé à un feu modéré, montre des nuances suivies, depuis la fusion complete des Roches de Corne ou des Terres micacées, jusques à l'imparfaite fusion des Granits. J'en ai fait moi-même l'expérience sur un fragment de ce genre, que j'avois rapporté de Chamouni.

§. 182. Il ne paroît pas non plus que le Feld-Spath, auquel M. Desmarest donne le nom de Spath fusible, soit la matiere de Des Laves qui renferment des

parties hétérogenes. la pâte fondue qui, dans certaines Laves ou Basaltes, renferme des grains entiers & non fondus. Le Feld-Spath est comme je l'ai déja dit, trop réfractaire ou de trop difficile fusion; & lorsqu'enfin, on vient à bout de le fondre, il donne constamment des verres transparens, très-durs, remplis de bulles microscopiques, qui n'ont aucune ressemblance avec la pâte fondue de ces Laves & de ces Basaltes. Les crystaux de de cette pierre, même après avoir subi l'action du feu volcanique, conservent la propriété de donner des verres de ce genre.

Basalte parsemé de grains de Feld-Spath. J'AVOIS détaché moi-même un fragment d'une de ces colonnes basaltiques si remarquables, que M. DESMAREST a observées dans un endroit nommé *la Cour*, situé près des bains des Monts-Dor. Ces colonnes contiennent une quantité de crystaux blancs de Feld-Spath, qui paroissent calcinés, & se brisent entre les doigts; mais dont on reconnoît encore les lames brillantes & rectangulaires. La pâte qui renferme ces crystaux est opaque, d'un gris cendré, d'un grain assez grossier, & parsemée de petites aiguilles de Schorl noir, sans aucun mélange de Quartz.

Vitrifi- J'AI exposé à un feu violent quelques fragmens

fragmens de ce Basalte. Ils se sont fondus & réunis en un culot complétement vitrifié. Le fond de ce verre, vu en masse, paroît noir, brillant, & parsemé de quelques bulles, de la grandeur d'un grain de Mil. Mais sur ce fond noir, on distingue des places claires, qui vues contre le jour, paroîssent transparentes, sans couleur & sans bulles; & qui observées à la loupe, laissent voir des bulles d'une petitesse extrême. On reconnoît donc là, le verre fourni par les crystaux de Feld-Spath; il conserve toujours les mêmes caracteres.

cation de ce Basalte

QUANT à la pâte qui fait le fond du Basalte, je crois qu'elle vient d'une Roche de Corne ou d'une Terre micacée. La matiere de ces colonnes, paroît donc avoir été une espèce de Porphyre tendre, à base de Roche de Corne, ou de Terre micacée; comme on en trouve dans nos montagnes & dans celles du Forez.

Et d'une Lave à yeux de Perdrix.

UNE Lave à yeux de Perdrix, que j'ai détachée de la Somma ou de l'ancien Vésuve, a donné un fond noir vitrifié, parfaitement semblable à celui de *la Cour*; mais les grains polyhedres de cette Lave, sont demeurés absolument inaltérés, même dans le feu le plus violent; ce qui prouve en

paſſant, que ce ne ſont ni des Grenats ; ni des Schorls.

Réſumé ſur la matiere des différentes Laves.

§. 183. Il paroît donc qu'en général, la Pierre de Corne ou les eſpeces tendres de Schorl, ſoit cryſtalliſé, ſoit en maſſe, que la Nature a répandues en ſi grande profuſion dans les montagnes primitives, & dans celles qui ſont intermédiaires entre les primitives & les ſécondaires, ont fourni la plus grande partie des Baſaltes & des Laves homogenes ; & que ces mêmes pierres ont formé le fond de la plupart de ces Laves & de ces Baſaltes, qui dans une pâte homogene, renferment des grains de Quartz, de Feld-Spath, ou d'autres matieres réfractaires.

Les Argilles calçaires, ou les Marnes & les Pierres marneuſes, & quelques eſpeces de Terres micacées, dont la fuſion facile donne auſſi des verres compactes, peuvent encore avoir fourni la matiere de différentes Laves ſolides.

Enfin, les Laves cellulaires & ſpongieuſes ſont vraiſemblablement les produits de différentes eſpeces d'Ardoiſes. Voyez le §. 105.

Cinquieme genre de Roches feuilletées.

§. 184. Je reviens à nos Roches: le cinquieme genre, qui est très-commun & très-varié dans nos environs, renferme celles dans la composition desquelles entrent les Grenats. Roches mêlées de Grenats.

Ces Grenats sont tous de l'espece que j'ai décrite, §. 81. Leur grandeur varie depuis 5 ou 6 lignes de diametre; jusques à la petitesse d'un point à peine visible.

La Pierre de Corne est chez nous, la base ou la matrice la plus fréquente de ces Grenats; & elle joue ce rôle sous les quatre différentes formes que j'ai décrites dans le §. 166. Grenats dans la Pierre de Corne.

On voit aussi le Schorl servir de base à ces Roches grenatiques, ici sous une forme solide & non crystallisée, là en écailles ou en lames minces & étroites; ailleurs en lames quarrées & spathiques. Dans le Schorl.

On trouve enfin quelquefois, mais plus rarement, les Grenats renfermés dans la Pierre Ollaire Serpentine. Dans la Pierre Ollaire.

§. 185. Les pierres qui constituent le fond des Roches grenatiques, renferment souvent, outre les Grenats, d'autres genres de pierres. Différentes pierres contenues dans les Roches de Grenats.

Mica. LE Mica quand il entre dans ces Roches, s'y présente presque toujours en lames brillantes & argentées ; ici dispersées dans toute la substance de la pierre, là rassemblées par nids ou par paquets.

CE dernier accident se voit sur-tout dans une Roche dont le fond est un beau Schorl en masse (*Basaltes solidus*), de couleur verte, très-pesant & très-dur. Le Mica s'y trouve rassemblé par pelottes arrondies, de 3 à 4 lignes de diametre ; ses lames sont argentées, & mêlées de quelques grains incohérens de Quartz blanc crystallin. Dans les cailloux roulés de cette espece, celles de ces pelottes qui se trouvent à la surface, se détruisent, & laissent à leur place des cavités qui font dans cette pierre, l'effet contraire des points durs & saillans de la Variolite de la Durance (1).

Quartz LES Roches grenatiques renferment aussi

(1) Cette Variolite, bien connue des Naturalistes, dans laquelle M. de la TOURETTE a trouvé des parcelles d'argent natif : *Journal de Physique Tom. IV. p.* 320, a pour base, un Schorl verd en masse, un peu moins dur, mais de la même nature que la base de la Roche que je décris ici. L'action du feu la réduit en un verre noirâtre, poreux, dans lequel on reconnoit quelques traces des globules plus durs, qui formoient les grains saillans de la pierre.

du Quartz. Quelques-unes de ces Roches font un mêlange de parties à-peu-près égales, de Quartz fragile & de Schorl noir en lames. D'autres contiennent du Quartz grenu (*Quartzum arenaceum*, *Wall. Sp.* 99). Quelquefois ce Quartz se rassemble en petites masses rectangulaires, qui forment des taches blanches, quarrées, sur le fond verd de la pierre. La figure de ces taches pourroit les faire prendre pour du Feld-Spath; mais elles n'en ont pas la crystallisation : leurs élémens sont des grains, & non point des lames; ces grains sont même souvent mêlangés de feuillets de Mica. fragile & Quartz grenu.

Mais les pierres qui renferment le Quartz aggrégé sous cette forme, contiennent aussi de vrais crystaux de Feld-Spath de couleur fauve. Feld-Spaht.

On trouve enfin dans les Roches grenatiques, & sur-tout auprès de leur surface, de petites cavités, remplies d'une rouille ferrugineuse, que je regarde comme le résidu de la décomposition de quelques Grenats imparfaits. Points ferrugineux.

Sixieme genre de Roches feuilletées.

§. 186. On peut former un sixieme genre de Roches feuilletées, de celles dont Roches de Stéatite.

la Stéatite forme le principal ingrédient.

Nous avons déja vu cette pierre former la base d'une Roche grenatique, §. 184.

Roche mêlangée de Stéatite & de Mica.

ELLE s'unit aussi avec le Mica : j'ai trouvé dans nos environs, des Roches composées de feuillets d'une Stéatite, d'un verd jaunâtre, demi-transparente, médiocrement dure : ces feuillets sont séparés par des lits très-minces de lames brillantes de Mica, qui facilitent la division des feuillets de la Stéatite.

De Stéatite & de Quartz.

§. 187. LA Roche qui résulte du mêlange de la Stéatite & du Quartz, n'est pas commune dans nos cailloux roulés. C'est cette Roche que WALLERIUS a nommée *Saxum molare*, *Sp.* 204. Le peu de fragmens de ce genre que j'ai rencontrés, renferment beaucoup plus de Quartz que de Stéatite : ce Quartz est blanc, opaque ; & la Stéatite d'un verd clair.

Septieme genre de Roches feuilletées.

Roche mêlée de mine de Fer.

§. 188. Nous avons déja vu le Fer entrer sous bien des formes, dans la composition de différentes pierres ; mais comme un corps étranger, accidentellement interposé entre les parties constituantes de la pierre ; ou bien comme un élément fécon-

daire de cette même pierre. Ici au contraire, nous allons voir des Roches dont il forme un des principaux ingrédiens.

La premiere espece paroît au premier coup-d'œil une Roche mélangée de Quartz & de Mica; parce que le Fer spéculaire qui entre dans sa composition, terminé par des surfaces brillantes & ondées, ressemble parfaitement à du Mica. Mais en le rompant, on reconnoît intérieurement le grain de la Mine de Fer; & l'Aiman, qui obéit très-promptement à son action, complete la démonstration. Cette Mine n'est point la Mine de Fer micacée grise; du moins ne ressemble-t-elle point à celles de ce genre, que j'ai ramassées dans l'Isle d'Elbe. Ces dernieres sont en entier composées de feuillets minces qui, de même que ceux du Mica, se séparent aisément les uns des autres; au lieu que dans la nôtre, les parties brillantes, semblables à du Mica, ne sont que les surfaces d'une matiere solide & grenée, qui est même susceptible de poli. Quartz & Mine de Fer spéculaire

M. Tollot, qui le premier a trouvé parmi nos cailloux roulés cette Roche singuliere, en a fait travailler un morceau, dans lequel les points ferrugineux ont pris un très-beau poli.

J'AI trouvé depuis une autre variété de cette Roche qui, de même que la Mine de Fer micacée de l'Isle d'Elbe, n'agit que très-foiblement fur l'aiguille aimantée; mais qui d'ailleurs a tous les caracteres de celle que je viens de décrire.

Mine de Fer grife & Steatite. §. 189. LA feconde efpece eft un mélange de Mine de Fer grife non fpéculaire, attirable à l'Aiman, & d'une Serpentine verte, demi-tranfparente. Je dois la connoiffance de cette pierre à M. RILLIET.

Roches glanduleufes ou veinées.

Leurs caracteres. §. 190. A la fuite des Roches en maffe & des Roches feuilletées, M. WALLERIUS a placé celles qui dans un fond uniforme, renferment des glandes ou des veines de pierres différentes de ce fond.

CES Roches different des Poudingues, en ce que les pierres contenues dans les Poudingues ont été formées féparément de la pâte qui les lie, & réunies fortuitement dans cette pâte; au lieu que les glandes ou les grains des Roches dont il eft ici queftion, font des corps réguliers, dans lefquels on voit des traces évidentes de cryftallifation; & qui paroiffent avoir été formés en même tems que le cément qui les raffemble.

§. 191. Nous trouvons parmi nos cailloux roulés, une belle espece de ce genre, parfaitement semblable à la Variolite du Drac (1). Son fond est une Pierre de Corne, brune ou rougeâtre, tendre, d'un grain très-fin, qui prend nn assez beau poli, & qui ne fait aucune effervescence avec les acides. Ce fond renferme des globules gros comme des Pois, & quelquefois des veines de Spath blanc calcaire, qui se dissout en entier, & avec effervescence dans les acides. On y voit aussi d'autres globules plus petits, d'une Stéatite brune. Cette pierre exposée au feu, se fond très-aisément en un verre noir, assez compacte, dans lequel les parties calcaires reparoîssent sous la forme de chaux blanche, & les grains de Stéatite moins visibles, se reconnoîssent pourtant à leur couleur brune & non vitreuse. Variolite du Drac.

QUELQUEFOIS ces mêmes roches renferment, outre les grains de Spath calcaire & de Stéatite, des crystaux durs & insolubles de Feld-Spath.

§. 192. ON trouve aussi des Pierres de Corne noires, feuilletées, parsemées de Autres Variolites.

(1) Le Drac est un torrent qui descend des Alpes du Dauphiné, & va se jeter dans l'Isere au dessous de Grenoble.

grains calcaires blancs, de la petiteſſe d'une Lentille & même d'un grain de Mil.

§. 193. J'en ai trouvé enfin dont la baſe, toujours de Pierre de Corne, mais verte, & confuſément cryſtalliſée, renferme des grains de Spath calcaire, de couleur brune.

Roches glanduleuſes, à baſe de Schorl.

§. 194. Le Schorl ſert auſſi de baſe aux Roches glanduleuſes. La Variolite de la Durance, & la Roche grenatique décrite dans le §. 185, pourroient en ſervir d'exemple; leur fond eſt un Schorl en maſſe.

Mais nous voyons auſſi le Schorl cryſtalliſé former la baſe d'une de ces Roches. Les cryſtaux de ce Schorl ſont des aiguilles brillantes, entaſſées ſans aucun ordre, *Baſaltes fibroſus. Sp.* 151, *c.* On apperçoit entre ces aiguilles, de petites parties de Spath calcaire, qui en divers endroits ſe réuniſſent ſous la forme de nœuds arrondis, de 2, 3, & même juſques à 6 lignes de diametre. J'ai trouvé cette roche en blocs aſſez conſidérables au bord du Lac, entre le Vengeron & Bellevue. Ces blocs ſont enveloppés d'une écorce épaiſſe de plus d'un pouce, qui a pris une couleur de rouille, par la décompoſition du Fer qui fait un des élémens du Schorl, & qui eſt devenue ſpongieuſe, parce que les eaux ont entraîné les

parties calcaires qui étoient disséminées entre les aiguilles de Schorl.

Au reste, je place cette pierre dans le rang des Schorls, plutôt que des Roches de Corne; parce que ses parties ont un éclat très-vif, qu'elles donnent du feu contre l'acier, & n'ont point une odeur terreuse.

Si l'on expose au feu les parties de cette pierre, qui ne renferment aucun gros grain de Spath, elles se fondent avec facilité en un verre noirâtre & compacte, quoique parsemé de quelques bulles. Ce verre montre sur ses bords quelques indices d'une crystallisation réticulaire, semblable à celle du verre d'Amianthe, §. 119.

Roche calcaire, cellulaire.

§. 195. Je ne sais si je dois ranger parmi les Roches veinées de M. Wallerius, des pierres assez remarquables, que nous trouvons fréquemment dans l'intérieur de nos collines.

Leur fond est une espece d'Argille, ou plutôt de Marne durcie, traversée par des veines ou lames de Spath calcaire, qui s'entrecoupent sous toutes sortes d'angles, sans cesser pourtant d'être pour la plupart perpendiculaires, ou du moins très-inclinées à un même plan, qui étoit sans doute celui de l'horizon dans le tems de la forma-

tion de ces lames ; car il paroît que le Spath les a produites en rempliſſant des crevaſſes verticales, formées par la retraite de la matiere marneuſe. Les eaux ramolliſſent & entraînent le fond de quelques-unes de ces pierres ; & il ne reſte alors que les lames de Spath, qui forment une ſubſtance cellulaire, dont l'aſpect eſt très-ſingulier.

ROCHES AGGRÉGÉES.

Leurs caracteres.

§. 196. La quatrieme & derniere claſſe des Pierres compoſées, comprend celles qui réſultent de l'aſſemblage fortuit de diverſes pierres, ou entieres, ou briſées, qui ont été formées ſéparément, & réunies enſuite par une pâte ou par un cément. M. Wallerius a nommé ces pierres *Roches aggrégées*, *Saxa aggregata*.

Les Grès.

La plupart des Grès doivent entrer dans cette claſſe ; tous ceux au moins dans leſquels on diſtingue, comme dans les nôtres, des particules de différens genres ; & tous ceux dont les parties ſont agglutinées par un cément diſtinct des élémens mêmes de la pierre.

Cailloux roulés de ce genre.

Outre les Molaſſes, qui forment la baſe de preſque toute notre vallée ; nous trou-

vons parmi nos cailloux roulés, une grande variété de Grès.

Ils different entr'eux, d'abord par la nature & la grandeur des molécules du fable dont ils font formés : nous les trouvons rarement de Quartz pur ; pour l'ordinaire les grains de Quartz font mélangés de Mica, de grain des Feld-Spath, & d'autres genres de pierres.

Ils different par la nature de leurs élémens.

Le cément qui unit ces grains de fable, eft auffi de différente nature.

Et par celle du gluten qui les lie.

S'il eft purement calcaire, les Grès réfiftent aux injures de l'air, mais plongés dans les acides ils font effervefcence, jufques à ce que le gluten foit entiérement diffous ; & après cette diffolution, les grains perdent leur cohérence & fe réduifent en fable.

S'il eft argilleux, ou mélangé de Terre calcaire & d'Argille, les injures de l'air fuffifent pour le décompofer, & pour détruire les pierres dont il uniffoit les parties.

Mais quand il eft de la nature du Silex ou du Quartz, les grains font liés avec la plus grande force, & les acides, même concentrés, ne peuvent pas les défunir.

Souvent les Grès font ferrugineux ; quel-

quefois même ce métal contribue à réunir leurs parties.

Breches & Poudingues.

§. 197. Les Poudingues & les Breches ne different des Grès, qu'en ce que leurs grains sont plus gros, les intervalles de ces grains par cela même plus grands, & le cément qui remplit ces intervalles, plus abondant & plus visible. Il y a même des Grès à gros grains, que l'on pourroit nommer Poudingues; comme il y a des Poudingues à petits grains, que l'on pourroit classer parmi les Grès.

Distinction entre les Breches & les Poudingues.

L'usage a consacré le nom de *Breche* à des marbres composés de fragmens calcaires; & celui de *Poudingue*, qui nous vient des Anglois, à des pierres formées par la réunion d'un grand nombre de petits Silex. Il conviendroit donc d'appliquer constamment ces noms d'après ces principes. Il est vrai qu'il faudroit une troisieme dénomination pour les pierres, dans lesquelles une même pâte réunit des Silex ou des Quartz, avec des fragmens calcaires.

Nous en trouvons de différentes especes.

§. 198. Nous trouvons parmi nos cailloux roulés, une grande variété de ces différens assemblages. Ici les fragmens sont de nature calcaire, là quartzeuse, plus loin, ils sont mélangés de ces deux genres;

ici arrondis, là anguleux. Ils varient aussi, de même que les Grès, par la nature du cément qui unit ces parties.

Je ne m'arrêterai point à dénombrer toutes ces variétés; je ne décrirai qu'une seule espece, qui me paroît le mériter par sa singularité.

§. 199. Il faut la nommer une Breche, puisque nous avons résolu d'appeller ainsi les pierres de cette classe, dont les fragmens seroient de nature calcaire. Mais le fond ou la pâte de cette Breche est une espece de Silex ou de Petrosilex, presqu'opaque, gris ou noirâtre, d'un grain très-fin, donnant des étincelles contre l'acier, & prenant un assez beau poli. Cette pâte dure renferme des fragmens anguleux, de formes irrégulieres, d'une espece de Marne grise ou blanchâtre, très-tendre, qui se détruit à l'air, & laisse à la surface de la pierre, des creux profonds, dont les bords s'arrondissent par le roulement des cailloux. Ces pierres noirâtres, parsemées de creux, paroissent au premier coup-d'œil des Laves poreuses; mais en les cassant on reconnoît l'origine de ces trous; & si l'on plonge dans les acides quelqu'un des fragmens intérieurs, semblables à ceux dont la destruction a causé

Breche dont la pâte est un Petrosilex.

ces vuides, ils se dissolvent avec effervescence, en laissant en arriere une portion de Terre argilleuse, mêlangée de sable.

Variétés de cette Breche.

DANS quelques variétés de la même espece, la pâte siliceuse qui unit ces grains marneux, est elle-même mêlangée de parties spatheuses calcaires, dissolubles avec effervescence : & l'on peut de ces variétés, descendre par gradations jusques à d'autres, dont la pâte est en entier dissoluble, à l'exception de quelques grains anguleux de Quartz & de Silex, qui demeurent désunis après l'extraction de la partie calcaire.

NE croiroit-on pas voir là des nuances de la conversion de la Pierre calcaire en Silex ?

DANS quelques-unes de ces Breches, on trouve, outre les fragmens marneux, des débris de pierres d'une nature absolument différente.

Produits des Volcans.

On ne trouve pas dans nos cailloux des produits de Volcans bien

§. 200. UN genre de pierre, dont nous ne trouvons aucun fragment bien décidé, c'est celui des Pierres volcanisées.

AVANT d'avoir visité des pays ravagés par des Volcans anciens ou modernes, je croyois que si je n'avois point apperçu leurs traces dans

dans nos environs, ce pouvoit être par défaut d'habitude ou d'une connoissance suffisante. Mais depuis que mes voyages en Italie, en Sicile, en Auvergne, ont exercé mes yeux à reconnoître les productions du feu, sous les formes les plus variées, & que plusieurs habiles Observateurs n'ont pas mieux réussi à en découvrir chez nous, il faut bien croire qu'il n'en existe pas, ou que du moins ils sont infiniment rares. déterminés.

§. 201. On a cependant trouvé parmi nos cailloux roulés, deux ou trois pierres noires, parsemées de cavités arrondies; mais on doute encore si ce sont des Laves, ou des Pierres de Corne. Especes douteuses

La Pierre de ce genre la plus remarquable, a été trouvée par M. Bordenave, sur le côteau de la Bâtie; elle est dans la collection de M. Rilliet. Ses pores, de formes irrégulieres, mais tous arrondis, sont remplis d'une matiere vitreuse, verte, transparente. Un morceau de cette pierre exposé à un feu violent, s'est réduit en un émail noir & compacte. Mais comme les Pierres de Corne donnent le même produit, cette épreuve n'est point décisive.

Ces pierres douteuses exhalent, comme les Roches de Corne, une odeur de terre

quand on les humecte avec le soufle : au premier moment, ce caractere me parut décider la question; mais je répétai cette épreuve sur de vraies Laves, & je vis à ma grande surprise, que plusieurs d'entr'elles exhaloient la même odeur.

Leurs pores arrondis ne sont point non plus un caractere décisif; car j'ai trouvé parmi nos cailloux roulés, des Roches de Corne indubitables, & sur le St. Gothard, des Ardoises, qui sont devenues poreuses & caverneuses, parce que des matieres tendres & dissolubles qu'elles renfermoient, ont été peu-à-peu dissoutes & entraînées par les eaux.

§. 202. Si ces pierres avoient été trouvées dans des pays ravagés par des Volcans, personne n'hésiteroit à les appeller des Laves; mais on prononce avec plus de réserve, quand on réfléchit, que jusques à ce jour, on n'a trouvé aucun vestige de Volcans, ni dans nos environs, ni même dans toute la Suisse; & qu'après avoir visité moi-même en bien des endroits, & avec l'attention la plus scrupuleuse, toute cette partie de la chaîne des Alpes, qui s'étend depuis Grenoble jusques à Insprack, je n'ai pas apperçu, à l'exception de quelques eaux

thermales, le plus léger indice de feux souterrains.

Il pourroit cependant y avoir d'anciens Volcans inconnus, dans les lieux que je n'ai pas visités; ou il se pourroit encore, qu'une révolution dont nous ignorons la date & la nature, eût transporté chez nous ces fragmens, des Volcans éteints du Brisgau, ou de ceux du Vivarais.

Et il ne faut pas que ces distances révoltent; car quoique nos cailloux roulés soient pour la plupart, des pierres dont nous trouvons des montagnes dans nos Alpes; il y en a cependant dont nous n'avons point encore reconnu le pays natal, & qui vraisemblablement, ont été détachées de montagnes très-éloignées de nous.

Mais je me hâte de sortir de ces cailloux, dont l'énumération aura paru bien aride & bien ingrate à mes Lecteurs; si du moins d'autres que des Lithologistes ont eu le courage d'en achever la lecture; & je viens à un sujet d'un intérêt plus général, celui de l'origine de ces mêmes cailloux.

N 2

CHAPITRE VI.

De l'origine des Cailloux roulés & des fragmens de Rochers que l'on trouve dispersés dans la Vallée du Lac de Geneve, & sur les Montagnes adjacentes.

Ce qu'on entend par cailloux roulés.

§. 203. PERSONNE n'ignore que l'on nomme *Galets* ou *cailloux roulés*, des pierres de forme arrondie, ou dont au moins les angles sont émoussés, qui se trouvent ordinairement dans le lit des rivieres, & dans les plaines voisines; sur-tout auprès des montagnes où ces rivieres ont leur source. Le nom que l'on donne à ces cailloux, vient sans doute de ce que l'on a présumé qu'ils avoient été roulés & arrondis par les eaux

Doute sur leur origine.

MAIS comme on en trouve aussi, loin des rivieres, & même dans des lieux où l'on n'imagine pas communément, que les eaux ayent jamais passé, on a quelquefois élevé des doutes sur l'origine de ces cailloux, tout comme on en a élevé sur celle des corps marins pétrifiés. On a dit, que la Nature pouvoit bien avoir formé des corps d'une figure déterminée, que, par exem-

ple, elle pouvoit produire les pierres aussi facilement rondes qu'anguleuses.

CEPENDANT les Naturalistes, sans contester le pouvoir de la Nature, sont actuellement à-peu-près unanimes à reconnoître que les cailloux roulés proprement dits, ont été chariés & arrondis par les eaux.

§. 204. CE n'est pas qu'il n'existe des pierres de différens genres, dont la forme est naturellement arrondie; des Silex, des Géodes, des concrétions calcaires ou séléniteuses. Pierres naturellement arrondies.

MAIS ces pierres se distinguent aisément des cailloux roulés, par leur structure intérieure, qui est presque toujours analogue à leur forme extérieure. Ces corps, ou sont composés de couches concentriques & paralleles à leur surface extérieure, ou renferment des cavités, ou contiennent des noyaux situés près de leur centre, & d'une forme qui ressemble à celle de la pierre même. Comment elles different des cailloux roulés.

LES cailloux roulés, au contraire, ont une structure qui n'a aucune analogie avec leur surface extérieure; une pierre sphérique, par exemple est, ou continue & sans aucun indice de couches, ou composée de couches, ici planes, là courbées; mais qui ne suivent nullement la forme de la pierre.

D'AILLEURS, celles qui ont naturellement une forme arrondie, sont très-bien connues des Naturalistes : on les trouve sous cette forme dans les matrices qui leur sont propres & dans lesquelles elles ont été produites; au lieu que le Granit, le Marbre, le Jaspe, la Pierre Ollaire, qui sont la matiere de la plupart des cailloux roulés, vus dans leur lieu natal, ne se présentent point sous une forme arrondie; mais sous celle de bancs, de veines, de filons, qui n'ont rien de semblable à la figure que prennent ces cailloux, lorsqu'ils ont été arrondis par les eaux.

On voit les eaux arrondir des Pierres angulaires.

§. 205. LE Naturaliste qui voyage sur les hautes montagnes, où les rivieres ont leur source, voit des pierres naturellement anguleuses, perdre leurs angles, presque sous ses yeux, s'arrondir & se changer en cailloux roulés.

A la source des torrens.

MAIS c'est sur-tout à l'extrêmité des grands glaciers, d'où sortent avec impétuosité des torrens violens dès leur naissance, que j'ai fait avec un grand plaisir cette belle observation; à la source de l'Aar, par exemple, à celle du Rhône, à celle de l'Arvéron, &c. Comme ces rivieres sortent des glaces, à des hauteurs où il n'a pas passé d'autres courans, toutes les pierres qui ne sont pas dans

leur lit, ont la forme angulaire qui leur eſt naturelle. Ainſi ſur le glacier duquel ſort le torrent, & ſur les flancs des montagnes qui le bordent, on ne voit pas une ſeule pierre, qui n'ait des angles vifs, & des arrêtes tranchantes. Mais dans le lit de la riviere, ces mêmes pierres ont tous leurs angles émouſſés, des formes arrondies; ce ſont de vrais cailloux roulés.

Au bord de la mer.

LES vagues ont auſſi le pouvoir de donner aux pierres une forme arrondie; & on en voit la démonſtration quand on trouve aux bords des grands Lacs, & mieux encore aux bords de la Mer, des roches dont les fragmens ſont naturellement angulaires: on voit ceux de ces fragmens qui ont été expoſés au roulis des flots, émouſſés & arrondis; tandis que ceux qui ſont demeurés hors de l'eau, ont conſervé leurs angles naturels.

C'EST ainſi que j'ai vu de grands blocs de la Lave dure & anguleuſe de l'Etna, parfaitement arrondis par le choc des vagues, & réduits, même en peu d'années, à la moitié de leur volume. Le Prince de BISCARIS, qui mérite d'être connu & honoré par-tout, comme il l'eſt en Sicile, par la nobleſſe de ſon caractere, ſon hoſpitalité,

ſon goût éclairé pour les Antiquités, pour l'Hiſtoire Naturelle & pour les Arts, & par les ouvrages comparables à ceux des Romains, qu'il a coſtruits à ſes dépends, pour l'embelliſſement & pour l'utilité de Catane ſa patrie, a entrepris de reconquérir ſur les Laves de l'Etna, de beaux jardins à la porte de la ville, qui avoient été engloutis par ces Laves, dans l'éruption de 1696. Depuis cette éruption, cette même place, au lieu des Orangers, des Citroniers, des fleurs & des fruits dont elle étoit ornée, ne préſentoit plus que le hideux ſpectacle de rochers noirs & ſtériles, triſte monument du ravage que fit cette éruption terrible. Le Prince avec une dépenſe royale, a commencé à mettre de niveau la ſurface raboteuſe de ces montagnes de Lave; il a couvert cette ſurface de terre végétale, & il y a fait des plantations de la plus grande eſpérance. On a jetté dans la Mer qui baigne le pied de ces nouveaux jardins, les maſſes de Lave qu'il a fallu faire ſauter. Quelques-unes de ces maſſes, lorſque je les vis en 1772, étoient depuis deux ans expoſées à l'action des vagues, & déja elles étoient toutes arrondies, comme ſi on les eût taillées au ciſeau.

Ceux de §. 206. MAIS pour nous rapprocher de

Geneve, si l'on examine avec attention la nature & la position des cailloux roulés & & des fragmens de rochers, que l'on rencontre dans la vallée de notre Lac & sur les montagnes voisines, on se persuadera bientôt qu'ils ont été chariés & arrondis par les eaux, & qu'il est hors de toute vraisemblance, qu'ils ayent pu être formés dans les lieux mêmes où on les trouve.

nos environs ont été chariés & arrondis par les eaux.

On verra que le plus grand nombre de ces cailloux & de ces rochers est de Granit, de Roche feuilletée, ou d'autres pierres alpines & primitives, tandis que le fond sur lequel ils ont été déposés, est de Pierre calcaire, ou de Grès, & par conséquent d'une nature absolument différente. On observera, que ces cailloux & ces grands fragmens ne se rencontrent jamais qu'à la surface des bancs de Pierre calcaire, ou de Grès, & que ces mêmes bancs n'en contiennent pas la moindre parcelle dans leur intérieur; qu'au contraire, si l'on compare chacune de ces pierres avec celles dont on trouve des montagnes dans les Alpes, on les reconnoît au point de pouvoir presqu'assigner le Rocher dont elles ont été détachées. On remarquera, qu'elles n'ont aucune adhérence avec le sol, sur lequel elles sont jettées, aucune ressem-

On prouve qu'ils sont étrangers à notre sol.

blance avec la terre qui les entoure; que le même ſol en porte de qualités totalement différentes ; & qu'enfin, on n'en trouve point ſur le revers du Jura, mais ſeulement ſur celles de ſes faces, qui regardent les Alpes. Après avoir peſé ces conſidérations, on ne pourra pas s'empêcher de reconnoître, que ces fragmens n'ont point été formés dans notre vallée, ni ſur les montagnes qui la bordent ; mais que ce ſont des corps étrangers, adventifs, arrachés des Alpes, leur lieu natal, par un agent puiſſant qui les a tranſportés, arrondis & entaſſés confuſément.

Et que ce ſont les eaux qui les ont chariés.

§. 207. QUE l'eau ſoit cet agent, c'eſt ce dont on ne peut non plus douter en aucune maniere; parce que ces cailloux grands & petits, ſe trouvent dépoſés par bancs horizontaux, mêlangés de ſable & de gravier, tels que les eaux les charient. Car ſi l'on voit quelqu'un de ces fragmens à nud ſur un rocher, l'inſpection ſeule du lieu démontre clairement, que les eaux des pluies ou des neiges fondues ont entraîné les parties les plus légeres, qui entouroient autrefois ces grandes maſſes.

LE feu eſt le ſeul agent qui pût diſputer à l'eau le tranſport de ces pierres ; mais a-t-on vu quelqu'exemple d'une exploſion

qui ait lancé à 12 ou 15 lieues, des blocs du volume de plusieurs toises cubes, tels que nous en trouvons fréquemment dans nos environs. Si l'on vouloit admettre cette hypothese, il faudroit pour expliquer de si grands effets, supposer des feux d'une étendue & d'une violence extrême : or de tels feux auroient fondu ou calciné ces rochers, ou du moins auroient lancé avec eux des Laves, ou des matieres vitrifiées : Mais on ne trouve ni sur ces blocs, ni dans les matieres qui les entourent, aucune trace de l'action du feu; & au contraire, le sable & le gravier qui les accompagnent, sont des vestiges indubitables du passage des eaux.

§. 208. Ce ne sont pas seulement les bords du Lac, & le pied des montagnes voisines, qui sont couverts de cailloux & de grands fragmens de Roches primitives; on en trouve de semblables, dispersés sur le Mont Saleve, & sur les pentes du Jura qui regardent les Alpes, jusques à la hauteur de 3 ou 400 toises au dessus du niveau du Lac. *Les eaux en ont transporté jusques sur les montagnes.*

Il faut donc que les eaux se soient élevées jusques à cette hauteur.

§. 209. Mais, dira-t-on, quelle fut l'origine de ces eaux ? Qu'est-ce qui leur donna *Question sur l'ori-*

gine de de ces eaux.

une impulsion si violente? Comment ces masses de rochers ont-elles pu être transportées sur des hauteurs, que de larges & profondes vallés séparent des Alpes primitives?

Il faudroit pour répondre à ces grandes questions, entrer dans des discussions fort étendues, dont ce n'est point ici la place. Cependant, pour ne pas laisser imparfaite cette partie de l'Histoire Naturelle des environs de Geneve, & pour satisfaire l'impatience de la nombreuse classe de Lecteurs, qui aiment à connoître les résultats, sans se soucier beaucoup des discussions, je dirai en peu de mots, ce qui me paroît être le plus vraisemblable.

Hypothese en réponse à cette question.

§. 210. Les eaux de l'Océan, dans lequel nos montagnes ont été formées, couvroient encore une partie des ces montagnes, lorsqu'une violente secousse du globe ouvrit tout à coup de grandes cavités, qui étoient vuides auparavant, & causa la rupture d'un grand nombre de rochers.

Les eaux se porterent vers ces abîmes avec une violence extrême, proportionnée à la hauteur qu'elles avoient alors, creuserent de profondes vallées, & entraînerent des quantités immenses de terres, de sables, & de fragmens de toutes sortes de rochers.

Ces amas à demi liquides chassés, par le poids des eaux, s'accumulerent jusques à la hauteur où nous voyons encore plusieurs de ces fragmens épars.

ENSUITE les eaux qui continuerent de couler, mais avec une vîtesse qui diminuoit graduellement, à proportion de la diminution de leur hauteur, entraînerent peu-à-peu les parties les plus légeres, & purgerent les vallées de ces amas de boues & de débris, en ne laissant en arriere que les masses les plus lourdes, & celles que leur position ou une assiette plus solide déroboit à leur action.

§. 211. UNE observation qui donne bien de la force à cette hypothese, & qui prouve du moins que les fragmens de rochers, parsemés sur nos montagnes, y sont venus par les grandes vallées des Alpes; c'est que ces fragmens ne se trouvent nulle part en plus grande abondance & à une plus grande hauteur, que vis-à-vis de ces grandes vallées. Les parties du Jura, qui en sont les plus chargées, correspondent directement à la vallée du Rhône. J'en ai vu des amas prodigieux au dessus de Bonvillars, de Grandson, de La Sarra, qui sont au Nord Ouest, & au Nord-Nord-Ouest de l'embouchure de cette vallée, dont la derniere direction, de Martigny à

Preuves de cette hypothese.

Villeneuve, est exactement du Sud-Sud Est au Nord-Nord Ouest. Au contraire, les parties plus méridionales du Jura, au dessus de Nion, de Bonmont, de Thoiry, de Collonge, n'en présentent point à des hauteurs un peu considérables, parce que la lisiere extérieure des Alpes, au dessus de St. Gingouph, de Meillerie, d'Evian, toujours élevée & non interrompue, n'a laissé aucun passage aux fragmens qui auroient pu venir de l'intérieur de cette grande chaîne.

De même, la montagne de Saleve située en face de la vallée par laquelle l'Arve sort des Alpes, & qui n'est séparée de cette vallée par aucune élévation, est parsémée de ces fragmens en très-grand nombre, & à une très-grande hauteur, & c'est elle qui en a aussi retenu une partie, & qui en rompant l'effort du courant, a empêché que ces grands blocs ne fussent transportés sur les hauteurs correspondantes du Jura.

Ceux que l'on trouve sur le côteau de Montoux, & sur le pied méridional des Voirons, sont venus par la vallée de St. Joire, située au Nord-Est du Môle. Mais la partie septentrionale des Voirons n'en présente aucun à une hauteur un peu considérable, parce que la lisiere extérieure des

Alpes n'est ouverte derriere cette partie de la montagne, par aucune échancrure par laquelle ces fragmens ayent pu en sortir.

§. 212. Ce qui acheve de confirmer cette explication, c'est que l'on ne trouve point de ces grands blocs dans les vallées du Jura, qui sont situées derriere la haute lisiere qui borde cette montagne, du côté des Alpes ; par exmple, dans les vallées du Comté de Neuchâtel, & dans celles de la Franche-Comté. Mais dans toutes les brêches de cette lisiere, par-tout où des gorges profondes ont ouvert une entrée aux courans qui venoient des Alpes, on en voit des amas considérables. Ainsi quand on vient de Pontarlier à La Sarra, on voyage dans des vallées bordées à l'Est, par une haute chaîne du Jura, qui cache les Alpes au Voyageur, & dans lesquelles il ne voit aucun bloc de Roche primitive. Mais quand on arrive à Balaigre, le premier village du Canton de Berne, on trouve d'abord des fragmens, & bientôt des blocs de Granits & de Roches feuilletées ; & en même tems on découvre au travers d'une vallée ouverte à l'Est, les hautes cîmes neigées des Alpes. On voit ainsi la source de ces pierres, au travers

Observation qui confirme ces preuves.

de l'ouverture par laquelle elles sont entrées.

De même, en traversant le Jura sur la route de Bâle à Soleure, on ne rencontre des fragmens de Roches primitives, qu'après avoir passé la montagne au haut de laquelle est situé le village de Langenbruck. On entre alors dans des vallées ouvertes du côté des Alpes, & l'on comprend clairement que la montagne de Langenbruck rompit l'effort des courans qui charierent ces fragmens jusques à son pied, & qu'elle les empêcha de pénétrer plus avant.

Autres indices de l'ancienne élévation des eaux.

§. 213. Je ne crois donc pas que les eaux qui remplissoient le bassin de nos montagnes, ayent été dans l'état d'un Lac, ou d'une étendue tranquille, lorsque les torrens des Alpes transportoient si haut & si loin, de grands débris de rochers; mais il paroît pourtant probable que notre Lac a été anciennement plus élevé qu'il ne l'est aujourd'hui.

Diverses considérations, & sur-tout celle de l'issue par laquelle le Rhône sort du bassin de nos montagnes, concourent à prouver cette vérité.

Le passage de l'Ecluse.

Cette issue est une échancrure profonde & étroite, creusée par la Nature entre la montagne

montagne du Vouache & l'extrêmité du Mont Jura. Ce paſſage ſe nomme l'*Ecluſe*, dénomination qui repréſente très-bien une iſſue ouverte aux eaux, entre de hautes montagnes. L'extrêmité du Jura ne laiſſe entr'elle & le lit du Rhône, qu'un chemin très-étroit. Le fort de l'Ecluſe eſt bâti ſur ce défilé. César dans ſes Commentaires a décrit ce paſſage avec ſa préciſion ordinaire: *iter anguſtum & difficile inter montem Juram, & flumen Rhodanum, vix quà ſinguli carri ducerentur; mons autem altiſſimus impendebat, ut facile perpauci prohibere poſſent. De bello Gallico, Lib. I, C. VI.*

Cette iſſue eſt la ſeule par laquelle le Rhône puiſſe ſortir du ſein de nos montagnes; ſi elle ſe fermoit, nos plus hautes collines ſeroient ſubmergées, & toute notre vallée ne formeroit qu'un immenſe réſervoir, qui ne pourroit ſe décharger qu'en ſe verſant par deſſus le Mont de Sion.

Recherches ſur l'origine de cette ouverture

J'ai deſiré de connoître l'origine de cette ouverture, ſi intéreſſante pour nous. Dans cette vue je l'ai obſervée avec beaucoup d'attention. Mes obſervations, comme on le comprend bien, n'ont abouti qu'à des conjectures. Il paroît cependant probable, que ce paſſage étoit originairement fermé, ou

que du moins il s'en falloit beaucoup qu'il ne fût creusé aussi profondément qu'il l'est aujourd'hui.

Le Vouache & le Jura ont été anciennement unis

LA montagne du Vouache paroît être une continuation de la premiere ligne du Jura : cette premiere ligne, dont la direction générale est du Nord-Est au Sud-Ouest, change de position en approchant de l'Ecluse ; là elle marche vers le midi, & cette direction est aussi celle du Vouache. Les couches du Jura à cette extrêmité, sont presque perpendiculaires à l'horizon ; elles ne s'écartent pour la plupart, que de 15 degrés de la ligne verticale, & cette pente est dirigée en descendant vers l'Est. On voit cette situation des bancs du Jura, vers le haut de la montagne, au dessus du Fort ; car plus bas vers le Fort même, on ne distingue pas si clairement leur forme. On reconnoît aussi cette position des couches, dans la pente qui descend depuis le Fort jusques au bord du Rhône, & plus distinctement encore, derriere la petite Chapelle que l'on rencontre à 2 ou 300 pas du Fort, du côté de Geneve. Les couches du Vouache ont exactement la même situation ; on les voit couper transversalement le cours du Rhône, un peu au dessus du Fort de l'E-

cluſe ; leurs plans ſont comme ceux des couches du Jura, preſque perpendiculaires à l'horizon ; & elles s'écartent comme celles du Jura, environ de 15 degrés de la ligne verticale, pour deſcendre auſſi du côté du Levant.

La poſition de ces couches eſt ſi remarquable, elle eſt ſi ſinguliérement & ſi préciſément déterminée, qu'elle prouve à mon gré, autant qu'une choſe de ce genre puiſſe ſe prouver, que le Vouache & le Jura étoient anciennement unis, ne formoient qu'une ſeule & même montagne, & ne laiſſoient par conſéquent aucun paſſage, aux eaux renfermées dans notre baſſin.

L'éroſion des eaux les a ſéparés.

Mais comment cette ouverture s'eſt-elle formée ? Une ſecouſſe de tremblement de terre eſt une explication commode ; mais c'eſt preſque le *Deus in machina* ; il ne faut l'employer que lorſqu'on en voit des indices indubitables, ou lorſqu'il ne reſte aucune autre explication. Ici nous pouvons, je crois, nous en paſſer ; il ſuffit que le haut de la montagne ait été un peu plus abaiſſé dans cet endroit, qu'elle ait formé là une eſpece de gorge ; les eaux auront pris cette route, & auront peu-à-peu rongé

& excavé leur lit, jusques au point où nous le voyons.

Vestiges de ces érosions.

J'AI cherché les traces de ces érosions; j'ai côtoyé le lit du Rhône, en descendant depuis l'endroit où il commence à serrer de près les rochers du Jura, jusques au dessous du Fort. J'ai vu avec plaisir les larges & profonds sillons, qu'il a gravés sur ces rochers calcaires. On trouve sur un rocher au dessus du Rhône, entre Colonge & le Fort de l'Ecluse, une ancienne masure, que les gens du pays nomment le Château de la Folie. Le Rhône mouille le pied du rocher qui sert de base à cette masure; & c'est là sur-tout que l'on peut observer quelques traces d'une partie de la hauteur à laquelle le Rhône s'est anciennement élevé. La plus remarquable de ces traces est un sillon creusé dans le roc, à-peu-près horizontalement. Ce sillon a 4 ou 5 pieds de hauteur, & forme dans le roc une excavation profonde, au moins de deux pieds; ses bords & tous ses contours sont arrondis, comme le sont toujours les excavations produites par les eaux. Il est situé à plus de 20 pieds au dessus du point où s'éleve aujourd'hui le Rhône, dans le tems de ses plus hautes eaux.

J'ESPÉROIS qu'en remontant directement des bords du Rhône au Fort de l'Ecluse, je verrois sûr des rochers plus élevés, de semblables traces de l'érosion des eaux; j'ai bien vu en effet que tous ces rochers étoient émoussés & arrondis; qu'ils montroient même quelques excavations horizontales, que l'on pourroit regarder comme des sillons creusés par les eaux: mais je n'ai pourtant rien trouvé qui fût absolument décidé & démonstratif. Sur le Vouache, à l'opposite du Fort, on ne voit pas non plus de sillons bien marqués; mais cependant on y remarque de grandes échancrures, dont la concavité regarde le lit du Rhône, & qui sont peut-être d'anciens vestiges de ses érosions.

Ces vestiges ne peuvent se conserver que sur des faces verticales.

Au reste, lors même qu'il seroit certain que le passage de l'Ecluse a été formé par l'action des eaux, il faudroit plutôt s'étonner de trouver des traces de cette action que de n'en trouver pas. Les injures de l'air, les pluies, les ruisseaux qu'elles forment, doivent, dans l'espace de tant de siecles, effacer peu-à-peu ces vestiges: ils ne peuvent subsister que sur des rochers très durs & taillés à pic, comme celui du Château de la Folie & d'autres que nous

verrons dans la suite. De tels rochers, & plus encore ceux qui sont en surplomb, sont beaucoup mieux à l'abri des accidens dont nous venons de parler. Or les rochers du Jura sous le Fort de l'Ecluse, & la plus grande partie de ceux du Vouache, descendent vers le Rhône par une pente, rapide à la vérité, mais pourtant fort éloignée d'être verticale (1).

(1) J'ai saisi l'occasion de ces recherches, pour mesurer avec le barometre, la pente du Rhône, depuis Geneve jusques à son passage sous le fort de l'Ecluse. Le 27 Février 1778, le barometre placé à 4 pieds au dessus du niveau du Rhône, se soutenoit à 27 pouces, 1 ligne $\frac{5}{16}$; il étoit dans le même moment à Geneve, à 72 pieds au dessus du niveau du Rhône, à 26, 9, 7. Le thermometre commun, exposé en plein air au bord du Rhône, se soutenoit à 3 degrés, & le même thermometre étoit à Geneve à 2 $\frac{1}{2}$: il résulte de là, que de Geneve à l'Ecluse, le Rhône en hiver descend de 224 pieds. Comme le fleuve est sous le fort de l'Ecluse, resserré dans un canal étroit, ses eaux s'élevent en été beaucoup plus qu'elles ne le font à Geneve. Nous avons vu qu'à Geneve, la différence de l'été à l'hiver n'excede pas communément 5 à 6 pieds (§. 13); là elle va à 15 ou 16; & par conséquent, la pente du Rhône, de Geneve à l'Ecluse, est d'environ 10 pieds moins grande en été qu'en hiver.

Après avoir observé le barometre au bord du Rhône, je montai droit au Fort, & je l'observai au niveau du sol de l'entrée, du côté de Geneve; je trouvai pré-

§. 214. QUOIQUE l'ouverture de l'Eclufe ne me paroiffe pas auffi ancienne que les montagnes qu'elle fépare, je crois pourtant qu'il y avoit déja là un abaiffement, lors de la débacle qui a charié dans nos vallées, les fragmens des rochers des Alpes. On a vu que le Mont Jura a fervi de barriere à ces fragmens, partout où il s'éleve à une hauteur un peu confidérable : or on en trouve au delà du Fort de l'Eclufe; par exemple, auprès du Bureau de Longearet. La montagne qui porte le nom de *Credo*, a des hauteurs du côté du Nord, qui font partie de l'extrêmité du Jura : ces hauteurs font comme le refte du Jura, de nature calcaire. Mais le pied de ce même Credo, qui vient defcendre jufques dans le lit du Rhône, eft compofé de Grès, de fable & d'Argille; les couches de ces différentes matieres font chargées d'une quantité de cailloux roulés

Cailloux roulés au de-là de l'Eclufe.

cifément 4 lignes de différence ; la hauteur corrigée étoit au bas, comme nous venons de le voir, 27, 1 5; elle étoit en haut, 26, 9, 5; le thermometre commun étoit au bord du Rhône à + 3, & au Fort, à + 1 $\frac{1}{3}$; ce qui donne une élévation de 304 pieds, depuis le lit du Rhône en hiver, jufques au fol du Fort. Cette même obfervation donne 73 pieds pour la hauteur du même fol, au-deffus du niveau du Lac, en été,

de différens genres, parmi lesquels il se trouve un grand nombre de pierres alpines. Ces pierres ne peuvent être venues là, que par l'ouverture de l'Ecluse, en face de laquelle ce pied de montagne est situé. Il faut donc qu'au moins une partie de l'échancrure qui sépare le Vouache du Jura, ait été très-ancienne. On pourroit cependant supposer que ces cailloux ont passé par dessus le Vouache, qui ne s'éleve nulle part à la hauteur de 400 toises, hauteur à laquelle j'ai trouvé de grands blocs de rochers des Alpes (§. 208).

LES eaux n'ont pas transporté des fragmens de ce genre beaucoup au delà du Credo; ils auront été retenus par la montagne de Michaille, car on n'en trouve que très-rarement, & de très-petits, au delà de cette montagne. Ceux du Credo sont déja beaucoup moins considérables que ceux que l'on voit dans nos plaines. En continuant cette route, on ne commence à les retrouver communs, que dans les plaines du Lyonnois; & même ceux que l'on trouve dans ces plaines sur la rive droite du Rhône, sont peu volumineux, & ont été chariés par ce fleuve, ou sont descendus des Alpes du Dauphiné.

§. 215. Tous les faits, dont je viens de présenter une esquisse, m'ont donc persuadé, que dans un tems bien antérieur à toutes les époques historiques, la Mer couvroit nos montagnes à une hauteur considérable; qu'il se fit alors une violente débacle de ces eaux, qui entraîna dans notre vallée des fragmens de montagnes très-éloignées: que cette même vallée fut alors le lit d'un courant profond & rapide, qui la remplissoit en entier, & qui se dégorgeoit par dessus le Mont de Sion, le Vouache, & par une échancrure située entre le Jura & & cette derniere montagne: que cette échancrure s'approfondit peu-à-peu; & qu'enfin les eaux ayant graduellement diminué, le courant n'occupa plus que le fond de la vallée. Précis des révolutions exposées dans ce chapitre.

A mesure que ces eaux s'abaissoient, les collines élevoient leurs têtes au dessus d'elles: celle dont Geneve occupe aujourd'hui le faîte, fut long-tems une presqu'isle, entourée d'eau de toutes parts, excepté du côté de Champel; mais le courant des eaux continuant de creuser son lit, sépara la colline de Geneve de celle de St. Jean, & le Lac se resserra dans ses limites actuelles.

§. 216. Ces derniers changemens ont Vestiges

de ces derniers changemens. laissé des traces encore visibles ; on ne peut pas révoquer en doute que le Plainpalais & ses jardins, les plaines au dessous de Lancy, celle de Karouge, le Pré-l'Evêque, n'ayent été anciennement couverts par les eaux, & ne se soient élevés par l'accumulation de leurs sédimens : le niveau de leur surface, les lits horizontaux de sable & de gravier, dont ces terreins sont formés, en sont des témoins irrécusables.

ON voit de même le long du Lac, des plaines exactement horizontales, couvertes de graviers & de cailloux roulés, qui aboutissent à des collines escarpées, dont la base paroît rongée par les eaux, comme sous Pregny, à Rolle, à Dovéne, entre Allaman & Morges, & dans un grand nombre d'autres places.

Monumens historiques de l'abaissement du Lac. §. 217. ENFIN l'Histoire Civile vient ici à l'appui de l'Histoire Naturelle ; divers monumens concourent à prouver que les eaux du Lac couvroient, il y a 12 ou 1300 ans, tout le bas de la ville de Geneve ; que ces eaux se sont retirées par gradations, & que les maisons du quartier de Rive & des Rues-basses, n'ont été bâties que depuis leur retraite. (1).

(1) Le public attend avec impatience, les fruits des

§. 218. Mais cette abaiſſement de la ſurface des eaux du Lac, n'eſt pas ſeulement l'effet de l'excavation du canal qui le décharge; il a été auſſi produit par une diminution de la quantité des eaux qui s'y jettent : diminution que bien des conſidérations tendent à faire croire continuelle & univerſelle, ſur toute la ſurface du Globe, comme je l'expoſerai plus au long dans les *Réſultats*. Diminution générale des eaux.

§. 219. L'explication que j'ai donnée dans ce chapitre, de l'origine des cailloux roulés & des blocs de Roches primitives, qui ſe trouvent diſperſés dans nos environs, me paroît ſuffiſamment démontrée pour les Naturaliſtes. Ils ſavent bien que les Granits ne ſe forment pas dans la Terre comme des Truffes, & ne croiſſent pas comme des Sapins ſur les roches calcaires; & s'ils ont, comme cela eſt bien poſſible, des idées différentes des miennes, ſur la cauſe du mouvement des eaux qui les ont chariés chez nous, du moins y en aura-t-il peu qui ne Recherches de preuves encore plus directes.

ſavantes & laborieuſes recherches de M. Senebier, Bibliothécaire de notre Ville, ſur les antiquités Naturelles & Littéraires de Geneve & des environs. C'eſt d'après les notes qu'il m'a communiquées, que j'ai cru pouvoir aſſurer, que le Lac s'eſt abaiſſé ſenſiblement, depuis huit ou dix ſiecles.

croyent que c'est une grande débacle, ou un courant d'une violence & d'une étendue considérable, qui les a transportés & déposés dans leurs places actuelles.

MAIS ceux pour qui nos principes sur la formation des pierres, ne sont pas des axiomes, & qui n'ayant pas l'habitude d'observer en grand les opérations de la Nature, ne se sont pas familiarisés avec les idées de révolutions & de castatrophes aussi étendues, demeureront peut-être encore dans le doute.

J'AI donc cherché, & pour les convaincre, & pour me satisfaire plus pleinement moi-même, quelques preuves d'un genre différent.

JE me suis dit : les faits que j'ai rapprochés, me persuadent bien qu'il a anciennement existé un courant très-rapide, qui remplissoit autrefois toute la vallée dont notre Lac occupe aujourd'hui le fond : on voit par-tout les effets de ce courant ; mais pourtant je n'apperçois pas ses traces proprement dites ; je trouve bien sous mes pas des matériaux qui ont été chariés ; mais il faudroit pour une conviction parfaite, découvrir les ornieres du char qui les a transportés.

ALORS, j'ai pensé que ces ornieres pour-

roient avoir été imprimées sur les flancs escarpés des montagnes, entre lesquelles ce courant a été resserré. J'ai donc entrepris d'observer sous ce point de vue, les flancs de ces montagnes.



GHAPITRE VII.

Le Mont Saleve.

§. 220. LE Mont Saleve est de toutes les montagnes de nos environs, celle qui se présente le mieux pour l'observation dont je viens de parler. Il est situé en Savoye, à une lieue au midi de Geneve; sa forme est très-alongée dans la direction du Nord-Nord-Est, au Sud-Sud-Ouest, & c'est à-peu-près la direction qu'à dû avoir le courant dont nous nous occupons. Cette montagne présente du côté de Geneve de grandes assises à-peu-près horizontales, de rochers nuds & escarpés, d'une Pierre calcaire blanche, sur laquelle les injures de l'air ne font que peu d'impression. Ces rochers ont dû former une des parois du grand canal, dans lequel cou- Sa situation.

loit ce courant; ils ont dû par conséquent, être rongés & sillonnés, à-peu-près horizontalement, dans la direction de ce même courant, & les parties les plus saillantes ont dû être exposées aux érosions les plus considérables.

Ses flancs escarpés ont été sillonnés par les eaux.

§. 221. Les faits ont pleinement répondu à ces conjectures. J'ai fait sur ce sujet, les observations les plus claires & les plus satisfaisantes. Les tranches nues & escarpées des grandes couches du Petit & sur-tout du Grand Saleve, présentent presque par-tout les traces les plus marquées du passage des eaux, qui les ont rongées & excavées. On voit sur ces rochers, des sillons à-peu-près horizontaux, plus ou moins larges & profonds; il y en a de 4 à 5 pieds de largeur, & d'une longueur double ou triple, sur 1 ou 2 pieds de profondeur. Tous ces sillons ont leurs bords terminés par des courbures arrondies; telles que les eaux ont coutume de les tracer. Je dis qu'ils sont à-peu-près horizontaux, parce qu'ils sont par fois inclinés de quelques degrés, en descendant vers le Sud-Sud-Ouest, suivant la pente qu'a dû avoir le courant. De tels sillons ne sauroient avoir été tracés par les eaux des-

pluies ; car celles-ci forment des excavations, ou perpendiculaires à l'horizon, ou dirigées suivant la plus grande inclinaison des faces des rochers ; au lieu que celles-là sont tracées presqu'horizontalement sur des faces tout à fait verticales. Ces sillons sont donc ce que je cherchois, les traces ou les ornieres du courant qui a charié dans nos vallées les débris des rochers des Alpes.

§. 222. On voit aussi à la surface de ces mêmes rochers, des cavités arrondies, de plusieurs pieds de diametre, & de 2 ou 3 pieds de profondeur, dont l'ouverture regarde le Nord-Nord-Est, & qui paroîssent par conséquent, avoir été creusés par des filets du courant qui se jettoient directement & avec impétuosité contre ces parties plus saillantes & plus exposées : ces cavités ont leurs fonds & leurs bords arrondis ; & comme leurs ouvertures se trouvent placées sur la face verticale de rochers escarpés, on ne peut pas supposer qu'elles ayent été formées par la chûte des eaux de la montagne. Cavités arrondies produites aussi par les anciens courans.

§. 223. On peut observer ces excavations sur presque toutes les faces des grands rochers du Mont Saleve, du moins jusques Désignation des places où ces vesti-

ges sont les plus visibles. à la moitié ou aux deux tiers de sa hauteur; mais on les distingue avec une évidence particuliere, sur les rochers qui dominent le *pas de l'échelle*, sur ceux qui sont au dessus des couches perpendiculaires, entre *Véiry* & *Crevin*, sur les couches épaisses qui dominent les grottes de l'*Hermitage*, sur celles qui sont au dessus *du Coin*, &c.

Excavations diversement dirigées.

§. 224. Je ne dois pas dissimuler, qu'entre ces excavations arrondies, que je regarde comme l'ouvrage des eaux, on en rencontre quelques-unes, qui sont creusées en sens contraire du courant que je suppose avoir descendu notre vallée, & qui pourroient faire naître des doutes sur la cause que je leur attribue. Mais ces doutes s'évanouiront, si l'on considere, que sur les bords de tous les grands courans, tant de la Mer que des rivieres, il se forme des remoux, dont la direction est contraire à celle du courant, & qui souvent sont aussi rapides que lui. Il s'y forme aussi des tourbillons plus rapides encore, & dont la force rongeante est très-considérable. D'ailleurs les vagues ont aussi, comme on le sait, le pouvoir de ronger & d'excaver les rochers: elles agissent comme les vents qui les soulevent, dans différentes directions, & ces vents,

vents devoient avoir beaucoup de prise sur un courant large, comme étoit le nôtre, de 4 à 5 lieues. Enfin si l'on veut consulter l'expérience ; que l'on observe les bords de quelque riviere resserrée entre des rochers ; on verra sur ces rochers, & des sillons alongés, & des excavations arrondies, exactement semblables à celles que j'ai observées sur le Mont Saleve : on y trouvera même des cavités creusées dans une direction contraire à celle du courant.

Autres effets des mêmes causes. Les Grottes de l'Hermitage.

§. 225. Ce que l'on nomme les Grottes de l'*Hermitage*, ou ces excavations profondes de 30 pieds, & 8 ou 10 fois aussi longues, produites par la destruction totale de plusieurs couches de rocher ; par quel agent pourroient-elles avoir été formées, si ce n'est par les érosions de cet ancien courant ?

La gorge de Monetier.

§. 226. La gorge même de Monetier, ou cette grande échancrure qui sépare le Grand Saleve du Petit, & dans le fond de laquelle est renfermé le joli vallon de Monetier, paroît avoir été formée par un courant semblable, qui descendant des Alpes par la vallée de l'Arve, venoit se jetter dans notre grand courant : car les couches correspondantes du Grand & du Petit Sa-

leve, indiquent leur ancienne jonction; & l'on ne comprend pas quel autre agent auroit pu détacher, & emporter la piece énorme qui manque en cet endroit à la montagne.

Blocs de Roches primitives.

§. 227. Le fond même, & les côtés de ce vallon sont parsemés de grands blocs de Granit & de Roches feuilletées. Dès son entrée du côté de Geneve, on trouve un bloc de Granit, du volume d'environ 1200 pieds cubes.

On rencontre plusieurs de ces blocs, quand du haut du pas de l'échelle, on monte droit au Château de l'Hermitage. Ils se présentent même là, avec une circonstance bien remarquable.

Situation remarquable de de quelques-uns de ces blocs.

Sur le penchant d'une prairie inclinée, on voit deux de ces grands blocs de Granit, élevés l'un & l'autre au dessus de l'herbe, à la hauteur de 2 ou 3 pieds, par une base de rocher calcaire, sur laquelle chacun d'eux repose. Cette base est une continuation des bancs horizontaux de la montagne; elle est même liée avec eux par sa face postérieure; mais elle est coupée à pic des autres côtés, & n'est pas plus étendue que le bloc qu'elle porte. Comme le fond du terrein est composé de ce même rocher

calcaire, & qu'il feroit abfurde de fuppofer que ce fond fe fût foulevé précifément & uniquement au deffous de ces blocs de Granit, il eft naturel de croire, que c'eft au contraire, ce fond, qui s'eft abaiffé autour d'eux, non pas en s'enfonçant, mais par l'érofion continuelle des eaux & de l'air, tandis que la portion du rocher, qui a fervi de bafe au Granit, tenue à l'abri par cette couverture impénétrable, a confervé fa hauteur primitive. D'autres blocs foutenus par de femblables piédeftaux, dans des endroits où le rocher eft de tous côtés à découvert, démontrent la vérité de cette explication. Ces blocs ont fi parfaitement préfervé les rochers qui les portent, que la furface de ces rochers eft demeurée plane & horizontale ; & comme celle des fragmens de Granit eft irréguliere, & qu'ainfi ils ne touchent cette furface plane que dans un petit nombre de points, on a la facilité d'obferver cette furface ; on voit que le rocher, bien loin d'avoir été rongé par les eaux, comme il l'a été par-tout où ces blocs ne l'ont pas tenu à l'abri, s'eft plutôt augmenté par quelques feuillets d'incruftations calcaires, qui s'y font formés en quelques endroits.

Ils occupent encore la place où ils ont été déposés.

Toutes ces circonstances me paroissent prouver, que chacun de ces blocs occupe encore exactement la même place dans laquelle il fut déposé par le courant qui les charia du haut des Alpes, lors de la grande révolution, dont nous avons vu tant de vestiges. Cette pensée lorsqu'elle me vint pour la premiere fois dans l'esprit, me remplit d'une sorte d'admiration respectueuse pour ces rochers, qui préservés pendant tant de milliers d'années, sont demeurés en silence, les monumens inconnus d'une des plus grandes catastrophes qu'ait essuyé notre Globe. Je les examinois de toutes parts, avec l'attention la plus scrupuleuse, il me sembloit toujours que je devois trouver, pour ainsi dire, quelque médaille ou quelque document qui m'apprendroit la date, ou du moins quelque circonstance importante de ce grand événement. Un grain de gravier, de la grosseur & de la forme d'un œuf de Pigeon, engagé sous un de ces blocs, & quelques autres fragmens de Roches primitives, engagés aussi sous un autre de ces rochers, me parurent être les derniers témoins du mouvement des eaux, qui ont transporté ces grandes masses. A l'exception de ce gravier & de ces frag-

mens, je n'ai trouvé aucun corps étranger, qui accompagnât ces blocs de Roches primitives ; ils reposent sur le roc calcaire, absolument à nud & sans interposition d'aucune autre matiere.

Et ce sont les eaux qui les ont déposés.

LEUR position acheve de démontrer ce dont j'ai déja donné de bien fortes preuves ; c'est que ces blocs n'ont point été lancés au travers des airs par des explosions souterraines ; car des masses d'un poids aussi énorme, venant d'aussi loin que le centre des Alpes, & par conséquent par une trajectoire prodigieusement élevée, auroient fracassé les rochers, & auroient formé des enfoncemens considérables : mais au contraire, elles reposent sur la surface du roc, & ne le touchent que par un petit nombre de points. Il n'y a que les eaux qui puissent, en diminuant la pesanteur de ces grandes masses, les avoir déposées avec cette légéreté; car leur chûte au travers de l'air, ne fût-elle que de la hauteur de 8 à 10 pieds, auroit produit des excavations sur un roc calcaire, qui n'est même pas des plus durs dans son genre.

CES mêmes rochers serviroient à déterminer l'époque de la grande débacle; si l'on pouvoit s'assurer par quelque moyen

de la diminution que l'action de l'air & des pluies produit dans un tems donné, ſur des rochers découverts, de la nature de ceux du Mont Saleve.

Blocs de Pierres primitives ſur le Grand Saleve.

§. 228. MAIS ce n'eſt pas ſeulement dans la gorge de Monetier, que l'on rencontre des blocs de Granit & d'autres Pierres primitives : on en trouve de très-grands & en très-grand nombre, ſur le haut du Petit Saleve, & même ſur le Grand, juſques au ſommet de la montagne ; par exemple, vis-à-vis de Crevin, & au deſſus du Chalet de Grange Tournier, c'eſt-à-dire, à plus de 460 toiſes au deſſus du niveau du Lac.

IL y auroit des recherches curieuſes à faire ſur ces pierres adventives. Quelquefois on les trouve mêlées, de façon que celles qui ſe touchent ſont de genres abſolument différens. D'autres fois dans un même lieu, on en trouve un grand nombre du même genre.

La Croiſette & le Piton.

§. 229. EN continuant de parcourir le ſommet de la montagne, on deſcend dans une petite gorge qui la traverſe, ſuivant ſa largeur. C'eſt au fond de cette gorge qu'eſt ſitué le hameau de *la Croiſette*. De là juſques au *Piton*, ſommité devenue célebre par les expériences de M. DE LUC,

les flancs de la montagne cessent d'être nuds & escarpés; ils sont couverts de bois & de verdure, & l'on n'apperçoit que de loin en loin, des bancs de rochers. Ces bancs sont toujours calcaires & à-peu-près horizontaux.

Sable au sommet de cette partie de Saleve.

Le haut de la montagne est chargé dans tout cet espace, d'un sable blanc, recouvert d'une terre végétale qui produit les plus beaux pâturages. Ce sable a dans quelques endroits plusieurs pieds de profondeur. Il paroît qu'il a été charié par des eaux qui venoient des Alpes, & qui ont versé par dessus la montagne, tout ce qui n'a pu s'arrêter sur son sommet. On voit ici sous ses pieds, du côté du Lac, de petites montagnes appuyées contre la grande, & composées en entier de ce même sable, agglutiné & converti en Grès par des sucs calcaires. Ces Grès sont très-beaux & très-durables; il y en a une carriere considérable au dessus du hameau nommé *Verrieres*: on en fait un grand usage pour l'architecture; on en a tiré des pieces de 15 pieds de longueur, & l'on pourroit en lever de beaucoup plus grandes.

Pourquoi dans cette

§. 230. Dans toute cette partie de la montagne, de la Croisette jusqu'au Piton,

partie on ne trouve pas des blocs de Granit.

on ne trouve presque point de blocs de Granit, ou d'autres pierres adventives, tandis que de la Croisette à Monetier, & même de Monetier à l'extrêmité de la montagne auprès d'Etrambieres, ces blocs sont très-fréquens & très-considérables.

On pourroit croire que cette différence vient de la différence des hauteurs, parce que le Piton est la sommité la plus élevée du Mont Saleve : M. De Luc a trouvé sa hauteur de 512 toises au dessus du Lac. Il seroit donc permis de supposer, que la hauteur de 460 toises, à laquelle j'ai trouvé des blocs de roches primitives, est le plus haut point auquel ils ayent pu être soulevés, qu'au dessus de ce point, il n'est parvenu que des sables. Mais cette explication ne paroît pas suffisante, parce que j'ai vu, entre la Croisette & le Piton, des places plus basses que 460 toises, & dans lesquelles on ne trouve pourtant point de ces blocs.

Je crois donc qu'il faut reconnoître, que la différence que l'on trouve dans ces corps adventifs, ne vient pas seulement des différentes élévations des lieux dans lesquels on les trouve; mais encore de la différence des courans qui les ont chariés; ces cou-

rans entraînant différentes matieres, suivant les lieux dont ils tiroient leur source.

MAIS outre cette raison générale, j'en vois ici une plus particuliere. J'ai fait voir (§. 211.) que ces fragmens primitifs se trouvoient accumulés en plus grande quantité, vis-à-vis des grandes vallées des Alpes, & que ceux de Saleve sont vraisemblablement venus par celle de l'Arve. Or quoique le courant déterminé par la vallée de l'Arve, ait eu dans son centre assez de force pour accumuler de grands fragmens jusques à une hauteur considérable, cependant ce courant n'a point dû avoir la même force sur ses bords; & par conséquent il n'a pu y porter que des sables. C'est ce que l'on voit dans toutes les grandes inondations; les rivieres débordées charient des pierres & du gravier, là où leur courant est très-impétueux; mais elles ne portent que du limon sur les bords, où le courant n'a que peu de vîtesse.

§. 231. J'AI dit, pour expliquer la formation de l'échancrure qui renferme le vallon de Monetier, qu'elle avoit été vraisemblablement creusée par des courans qui venoient des Alpes, & passoient par dessus Saleve, pour se jetter dans le grand cou- Singulier vestige des anciens courans.

rant qui rempliffoit la vallée du Lac de Geneve; j'ai fuppofé de femblables courans pour rendre raifon des fables accumulés, & fur la montagne, & à fon pied, entre la Croifette & le Piton. Il exifte un veftige bien remarquable de ces courans, dans une efpece de puits que je découvris il y a 15 ou 20 ans, d'une maniere affez finguliere.

Je me promenois un matin, par un beau Soleil, fur le bord le plus élevé du Mont Saleve, au deffus de Colonge, & j'admirois la netteté avec laquelle l'ombre de la montagne traçoit à fes pieds les contours de fes bords; quand j'apperçus dans le corps de cette ombre, un point éclairé par le Soleil. Je refufai d'abord d'en croire mes yeux; mais la lunette d'approche m'ayant rendu diftinctement le même témoignage, il ne me fut plus permis d'en douter. Il fallut par conféquent admettre, que la montagne étoit en quelqu'endroit percée de part en part. Cette fingularité me frappa beaucoup: je réfolus de faire les plus grands efforts pour découvrir l'ouverture par laquelle paffoit ce rayon.

Grand Puits au bord de la montagne

Pour cet effet, je me plaçai entre le Soleil & le point éclairé, & en avançant dans cette direction, e découvris un puits

très-large & très-profond, taillé dans le roc, au bord de la montagne : le Soleil qui étoit alors assez élevé, paroissoit pénétrer jusques au fond de ce puits, je soupçonnai qu'il avoit une ouverture sur le bord escarpé du rocher, & que quelque rayon s'échappant par cette ouverture, alloit éclairer un point entouré des ombres de la montagne.

Pour vérifier cette conjecture, il falloit descendre jusques au fond de ce puits : par dedans, la chose étoit impossible ; à moins de se faire dévaler par des cordes ; je le tentai donc par dehors, & j'en vins à bout, à la vérité avec quelque peine, & en faisant un détour. Je trouvai au bas du puits une grande ouverture, qui avoit la forme d'un portail irrégulier, de 40 à 50 pieds d'élévation, & je vis les rayons du Soleil ressortir par cette ouverture, après avoir pénétré obliquement jusques au fond du puits.

Je reconnus même que cette ouverture est celle que l'on voit de la plaine, vers le haut de la montagne, & que l'on nomme *le creux de Brifaut*, parce qu'à cette distance, elle ne paroît pas plus grande qu'il ne la faudroit pour un Chien. Creux de Brifaut

J'entrai dans le puits, dont le fond est

à-peu-près de niveau avec cette entrée, & je jouis en me retournant, du ſpectacle que préſente ce ſite ſingulier.

On voit le Ciel au deſſus de ſa tête, comme par une large & haute cheminée; & en baiſſant les yeux on a une échappée de la vue de la plaine, qui forme un brillant tableau, encadré par la voûte irréguliere du grand portail, par lequel on eſt entré.

Ce plaiſir fut le ſeul fruit que je tirai de cette découverte, dans le moment où je la fis: ce puits ne me préſenta d'autre idée que celle d'une ſingularité, ou d'un jeu de la Nature. Mais quand j'ai viſité de nouveau la montagne, dans l'intention de rechercher les traces des anciens courans, ce puits eſt devenu pour moi, ſi non le puits de la vérité, du moins un monument intéreſſant & inſtructif.

Traces des courans qui ont creuſé ce Puits

J'ai obſervé qu'il eſt cannelé du haut en bas, de ſillons larges & profonds; ces ſillons regnent ſur toute la circonférence intérieure, qui eſt de plus de 300 pieds, & dans toute la hauteur qui va à 160. Ces cannelures ſont beaucoup trop larges & trop profondes, pour que les eaux des pluies ayent pu les tracer, d'autant que ce puits

eſt preſqu'au haut de la montagne, & qu'il n'y a point de ravin ou de canal conſidérable qui y conduiſe des eaux, enſorte qu'il ne s'y en jette preſque pas d'autres que celles qui tombent directement du Ciel. Je crois donc que ces profonds ſillons ſont des veſtiges des anciens courans dont nous avons parlé, qui deſcendant des Alpes ſituées derriere la montagne, venoient paſſer par deſſus ſon ſommet, & ſe verſer dans la vallée de notre Lac. Une partie de ces eaux ſe jettoit dans ce puits, & en reſſortoit par l'ouverture inférieure.

§. 232. Un peu au deſſous du fond de ce puits, du côté du couchant, on trouve une Caverne qui préſente auſſi de beaux veſtiges de l'éroſion des eaux. J'y ſuis entré pour la premiere fois, le 4 Mars de cette année 1779, & je ne crois pas qu'aucun Obſervateur l'eût viſité avant moi. Un honnête payſan du hameau du Coin, chez qui je m'étois arrêté en allant à la fin de l'automne, viſiter les rochers qui dominent cet endroit, me dit, que vers le haut de la montagne, dans un rocher qui faiſoit partie de ſes poſſeſſions, il y avoit un grand ſouterrain; qu'à la vérité il n'y avoit jamais pénétré juſques au fond, mais qu'il m'y

Caverne d'Orjobet

conduiroit si je voulois y venir avec des flambeaux. J'acceptai sa proposition, & je revins pour cet effet dès que la saison le permit.

Deux routes y conduisent.

Il me dit en partant, que la caverne étoit située précisément au dessus de son village, & qu'on pouvoit y aller par deux chemins, l'un tout droit, plus court, mais très-roide; l'autre par le village de la Croisette, plus doux, mais plus long. Je préférai le plus court, & je m'applaudis de ce choix, parce qu'en montant, je vis de grands rochers dont les faces taillées à pic, ont à leurs bases des excavations considérables, dont les unes se prolongent horizontalement, les autres sont à-peu-près circulaires; mais toutes se terminent par des bords arrondis & émoussés, qui indiquent manifestement l'action des grands courans dont nous nous sommes tant occupés. J'eus donc du plaisir à touver sur cette route, de nouvelles confirmations des observations que j'avois faites sur les autres parties de la montagne; mais il fallut acheter ce plaisir par la fatigue d'une pente excessivement roide, & par quelques mauvais pas qui pourroient effrayer des gens qui ne seroient pas accoutumés aux montagnes.

Après une heure & un quart de cette montée rapide, nous entrâmes dans le rocher par une grande ouverture, qui n'est pas encore celle de la Caverne, mais une avenue bien singuliere, qui conduit à son entrée. C'est une espece de grande cheminée, éclairée çà & là, par des ouvertures irréguliérement ovales, que les eaux ont creusées dans l'épaisseur du rocher. On monte par cette espece de canal jusques à la hauteur perpendiculaire d'environ 90 pieds, & là on se trouve a l'entrée de la Caverne, qui est située au haut de cette cheminée, & éclairée par un grand jour, qui s'ouvre vis-à-vis de la porte.

Grande cheminée qui sert d'avenue à la Caverne.

Cette porte est double, ou plutôt ce sont deux entrées, qui ont l'une & l'autre la forme d'un ovale irrégulier. Celle de la gauche a environ 4 pieds & demi de haut, sur un & demi de large; celle de la droite en a 6 sur deux & demi. Elles sont séparées par un massif de rocher, d'environ 9 pieds de largeur.

Entrée de la Caverne.

On entre par la gauche qui est d'un accès plus facile. On se trouve alors dans une gallerie, qui à son entrée, est large d'environ 15 pieds, sur 7 à 8 de hauteur; mais en avançant elle s'élargit & s'exhausse

à-peu-près du double. Sa direction est au Nord. Le sol de cette gallerie souterraine est incliné du côté de l'Ouest; & de ce même côté, le rocher est rongé, & s'abaisse en formant un angle aigu avec le sol. Outre cette inclinaison, ce même sol en a une autre, par laquelle il s'éleve, en s'avançant vers le fond. Environ à 70 pieds de l'entrée, la Caverne se rétrécit considérablement, au point de se changer en un canal étroit & tortueux, dans lequel on ne pénétre qu'avec difficulté, & enfin à 10 ou 12 pieds plus loin, on ne peut plus y passer, quoiqu'il se prolonge encore plus avant. Les incrustations pierreuses qui se forment continuellement contre les parois de ce canal, ont sans doute contribué à le rétrécir.

Stalactites. On trouve dans cette Caverne des Stalactites; il y en a même d'assez grandes, mais elles n'y sont pas bien nombreuses, & la plupart sont masquées par une espece de farine calcaire ou de *Lac lunæ*, dont elles sont recouvertes. Quelques-unes sont d'un Spath calcaire rougeâtre; d'autres sur un fond blanc, ont des veines d'un beau noir.

Au fond du canal étroit, je trouvai de l'Argille

l'Argille ; deux Stalactites que je cassai pour les emporter, avoient même leurs bases remplies d'Argille, comme celles d'Orselles en Franche-Comté.

Une autre de ces Stalactites présentoit une singularité remarquable ; c'étoient des fragmens de bois réduits en charbon, & engagés dans sa base. Ce charbon a-t-il été charié là tout formé, par des eaux venant du dehors, ou est-ce une racine qui du haut de la montagne, auroit pénétré par quelque fente, & auroit ensuite subi cette métamorphose ?

J'appellai cette grotte la Caverne d'*Orjobet*, du nom du paysan François Orjobet à qui elle appartient, & qui me la fit connoître.

Nous ressortîmes par l'ouverture qui éclaire l'entrée de la Caverne, nous montâmes par dessus le banc de rocher dans lequel elle pénetre, & nous vînmes tomber dans le chemin de la Croisette, un peu au dessous du village. Cette route n'est pas de beaucoup plus longue que celle que nous avions prise en montant, & n'est ni difficile ni pénible.

§. 233. Je visitai en descendant une autre grotte, connue depuis long-tems sous Grotte de Balme.

le nom de *Grotte de Balme.* Elle est située à un petit quart de lieue au dessus du village du Coin, à la hauteur d'environ 200 toises au dessus du Lac.

Elle pénetre dans l'intérieur de la montagne, à une plus grande profondeur que celle d'Orjobet; mais c'est un canal si tortueux & si étroit, qu'il faut une résolution bien déterminée pour s'y engager. Si je n'avois pas été excité par le desir de faire une épreuve sur la chaleur de l'intérieur de la montagne, je n'aurois pas entrepris d'y entrer; mais l'étroitesse même de ce canal rendoit l'épreuve plus intéressante, parce qu'elle donnoit lieu de croire que l'air extérieur n'auroit que peu ou point affecté la température du fond de la Caverne. Je me traînai donc, mais avec une fatigue incroyable, jusques à une profondeur que j'estimai d'environ 160 pieds.

Epreuve du thermometre au fond de cette Grotte.

La j'enfonçai mon thermometre dans de la terre glaise, qui étoit disposée par lits, sur les côtés de la Grotte. Il n'auroit rien signifié d'éprouver la chaleur de l'air car dans un espace si étroit, le flambeau que je portois altéroit bien promptement sa température. Le thermometre, plongé à différentes reprises & en différentes places dans

cette Argille, donna conſtamment 7 degrés $\frac{1}{2}$. J'eus encore plus de peine à reſſortir, que je n'en avois eu à entrer, parce que le canal va en deſcendant du dedans au dehors, & quoiqu'il ſemble que le poids du corps doit aider à forcer ſon paſſage dans les parties les plus étroites du canal, cette ſituation d'avoir la tête plus baſſe que les les pieds augmente conſidérablement la fatigue. On n'a pas la reſſource de deſcendre à reculons, parce que ce couloir ſe ſubdiviſe en pluſieurs endroits, & qu'il faut avoir la tête en avant, pour voir où l'on s'enfile.

En reſſortant je trouvai le thermometre expoſé au Soleil à l'entrée de la Grotte, à 10 degrés; mais cette chaleur étoit due en grande partie à la réverbération des rochers nuds & perpendiculaires, qui dominent cette place, & qui la tenoient à l'abri d'un violent vent du Nord, qui regnoit ce jour là; car en raſe campagne, le thermometre, même au Soleil, ne montoit qu'à 4 degrés.

Il feroit curieux d'éprouver en été la chaleur du fond de cette Grotte; mais j'avoue que je ne penſe pas à m'y enfoncer de nouveau. Je dirai, pour l'inſtruction de ceux qui, avec un corps plus mince & plus ſouple, feroient curieux de répéter cette épreu-

ve, que là où le canal se divisoit, je tirai toujours à la droite, & qu'ainsi j'arrivai au fond d'un cul-de-sac, à la distance, comme je l'ai dit, d'environ 160 pieds de l'entrée. Si l'on tiroit à gauche, on iroit à ce qu'on dit, beaucoup plus loin encore; on prétend même dans le pays qu'on n'est jamais parvenu jusques au fond de ce canal.

Conjectures sur la formation de cette grotte.

QUANT à la cause de la formation de cette Grotte, il faut que ce soit une fente ou une crevasse qui ait donné passage aux eaux, & que ces eaux l'ayent ensuite arrondie & augmentée; ou qu'il ait existé là une veine d'une matiere plus tendre, qui peu-à-peu se sera affaissée, & aura été entraînée par des eaux souterraines. Les parois de ce canal, irrégulieres, tortueuses, parsemées de cavités arrondies, manifestent encore l'action de cet élément.

Situation générale des bancs du Mont Saleve.

§. 234. LES bancs de Pierre calcaire, dont tout le corps du Mont Saleve est composé, ont une inclinaison commune & générale, du côté des Alpes vers lesquelles ils descendent. Cette montagne, qui ne présente à la vallée du Lac de Geneve que les tranches escarpées de ses couches, offre à la vallée des Bornes, & aux Alpes situées au delà de cette vallée, une pente douce & presqu'u-

niforme; mais qui devient cependant plus rapide vers le bas.

DANS quelques endroits & même presque par-tout, les couches descendent tout droit du haut de la montagne jusques à son pied; mais au dessus de Collonge, le sommet arrondi en dos d'âne, présente des couches qui descendent de part & d'autre, au Sud-Est vers les Alpes, & au Nord-Ouest vers notre vallée; avec cette différence, que celles qui descendent vers les Alpes parviennent jusques au bas; au lieu que celles qui nous regardent sont coupées à pic, à une grande hauteur.

CES deux inclinaisons ne sont pas les seules que l'on observe dans les bancs du Mont Saleve, ils en ont encore une troisieme; ils sont relevés vers le milieu de la longueur de la montagne, & descendent de là vers ses extrémités. Cette pente, qui sur le Grand Saleve n'est pas bien sensible, devient très-remarquable au Petit Saleve, & même très-rapide à son extrémité. Les dernieres couches au Nord, au dessus d'Etrembieres, descendent vers le Nord-Nord Est, sous un angle de 40 ou 50 degrés.

ON verra dans le cours de cet ouvrage,

combien les montagnes calcaires ont fréquemment cette forme.

Autres couches dans une situation verticale.

§. 235. OUTRE ces grandes couches, qui constituent le corps de la montagne, & qui peuvent en général être mises dans la classe des couches horizontales, on en trouve d'autres dont l'inclinaison est absolument différente. Elles sont situées au bas du Grand Saleve, du côté qui regarde notre vallée ; on les voit appliquées contre les tranches inférieures des bancs horizontaux ; & elles sont elles-mêmes ou perpendiculaires à l'horizon, ou très-inclinées en appui contre la montagne.

Ce ne sont point des couches horizontales déplacées.

LORSQUE j'apperçus ces couches pour la premiere fois, au Sud-Ouest du Pas de l'Echelle, je crus que ce seroient quelques rochers tombés ou glissés accidentellement du haut de la montagne ; mais en les examinant avec plus de soin, en voyant leur étendue, leur élévation, leur nombre, leur régularité, j'ai été forcé de reconnoître qu'elles ont été bien certainement formées dans la place qu'elles occupent.

Leur accès est difficile.

POUR les observer de près, & pour bien voir leur appui contre les grandes tranches des bancs horizontaux de la montagne, j'ai été obligé de monter en divers endroits,

jusques au pied de ces tranches. Cette opération est plus pénible qu'on ne le croiroit d'abord. Il faut gravir une pente extrêmement rapide, sur des débris de rochers qui glissent & s'éboulent sous les pieds, & pénétrer en même tems d'épaisses brossailles, liées entr'elles par des ronces: souvent on ne peut avancer qu'après avoir coupé un à un, les liens épineux qui vous accrochent & vous déchirent. Et lorsque vous redescendez, ces mêmes liens entravant vos jambes, tandis que votre corps est entraîné par la rapidité de la pente, vous êtes à tout moment sur le point de tomber en avant sur les pierres & sur les épines.

Voici le résultat de mes observations.

Ces couches s'élevent en quelques endroits, par exemple, entre Veiry & Crevin, à-peu-près à la moitié de la hauteur du Grand Saleve. Celles qui touchent immédiatement la montagne, sont les plus inclinées; on en voit là de verticales, & même quelquefois de renversées en sens contraire, qui sont soutenues par les plus extérieures. Celles-ci font avec l'horizon un angle de 60 à 65 degrés. Ces couches sont souvent très-étendues, bien suivies, & continues à de très-grandes distances. Leur assemblage

Observations détaillées sur ces couches.

forme une épaisseur considérable au pied de la montagne. Elles ont cependant été rompues, & manquent même totalement dans quelques places. Cela même donne la facilité de les bien observer, parce qu'en se postant dans ces intervalles, on peut les prendre en flanc, & voir distinctement leurs tranches & toute leur stucture.

On observe ces couches, non-seulement au pied des rocs nuds du Grand Saleve, mais encore dans la partie de sa pente qui est boisée; par exemple, au-dessous de la Croisette, le chemin qui de ce hameau descend au village de Collonge, passe sur des couches inclinées, comme celles que je viens de décrire.

Ravages du tems, sur les rochers de Saleve.

§. 236. La où ces couches manquent, il est aisé de voir qu'elles ont été détruites par le tems; les couches même horizontales, contre lesquelles elles sont appuyées, ont souffert en bien des endroits, des altérations considérables.

Un peintre qui voudroit monter son imagination, & se faire de grandes idées des ravages du tems sur de grands objets, devroit aller au pied de Saleve, à l'extrêmité de ces grands rochers, au dessus du *Coin*, hameau fort élevé de la paroisse de Collonge.

On voit là des rochers taillés à pic, à la hauteur de plusieurs centaines de pieds, avec des faces, ici planes & uniformes, là partagées & sillonnées par les eaux. Rochers taillés à pic.

La base de ces rochers est couverte de débris & de fragmens énormes, confusément entassés. Un de ces débris soutenu fortuitement par d'autres, est demeuré debout, & paroît de près un obélisque quadrangulaire d'une hauteur prodigieuse; de plus loin on reconnoît que sa sommité est une arrête tranchante, & qu'il a la forme d'un coin; & c'est peut-être cette forme qui a donné son nom au hameau qu'il domine. Débris entassés.

L'angle même de la montagne est partagé par une fente qui le traverse de part en part. Cette profonde fissure mérite qu'on la voye, & même qu'on la pénetre. Elle est tortueuse, & dans quelques endroits si étroite, qu'à peine un homme peut-il y passer. Quand vous y êtes engagé, vous trouvez des places où les sinuosités du rocher vous cachent le Ciel, plus loin elles le laissent appercevoir par échappées; ailleurs vous voyez des blocs de rochers engagés dans la crevasse, & suspendus au dessus de votre tête. Grande fissure.

La premiere fois que je visitai ce site singulier, & que je pénétrai dans cette fis-

ſure, j'éprouvai une eſpece de ſaiſiſſement dont il eût été difficile de ſe défendre. J'étois ſeul, fort jeune, & peu accoutumé à ce genre de ſpectacle: ces rochers eſcarpés, ces fragmens entaſſés, réveilloient des idées de dévaſtation & de ruine: cette profonde ſolitude n'étoit troublée que par des Corneilles qui nichoient dans ces rochers, & qui craignant pour leurs petits, s'attroupoient autour de moi en faiſant des croaſſemens affreux, répetés mille & mille fois par les échos, venoient enſuite ſe poſer ſur des corniches élevées au deſſus de ma tête, & là battant des aîles, & pouſſant contre moi des cris lugubres, elles ſembloient maudire l'indiſcret étranger qui venoit troubler leur repos. Mais les ſenſations de ce genre, mélangées d'étonnement & d'effroi, cauſent une émotion agréable. Elles reſſemblent en cela à celles qui ſont mêlées d'admiration & de douleur; c'eſt ainſi que le Laocoon ou le Gladiateur mourant vous attache en même tems qu'il vous déchire.

Suite de de la deſcription des couches verticales.

§. 237. EN ſuivant le pied de la montagne, entre le *Coin* & *Crevin*, on voit reparoître nos couches verticales ou très-inclinées, qui vis-à-vis du Coin, ont été détruites, comme je viens de le dire. Ces cou-

ches, là où elles commencent à reparoître, sont dans un très-grand désordre. On les reconnoît pourtant fort bien, & on les voit distinctement s'appuyer contre les bancs horizontaux de la montagne.

En continuant d'avancer dans la même direction, on voit ces mêmes couches perdre leur situation verticale & devenir presqu'horizontales; leur position change même à un tel point, qu'au lieu de s'appuyer contre le corps du Mont Saleve, comme elles le font communément, elles lui tournent le dos, & se relevent contre le Lac auquel elles présentent leurs escarpemens. Mais peu-à-peu elles se redressent, & viennent à former avec l'horizon, des angles de 83 à 84 degrés Enfin au dessus de Crevin, elles reviennent à s'appuyer contre la montagne, comme celles que j'ai décrites les premieres.

Sous le Petit Saleve, ces couches manquent entiérement; du moins n'en ai-je vu aucun vestige. Il est possible que leurs sommités ayent été détruites, & que leurs bases demeurent cachées sous les débris accumulés au pied de la montagne.

§. 238. D'APRÈS cette description générale de la structure actuelle du Mont Saleve, Conjectures sur la forme

primitive du Mont Saleve. s'il étoit permis de hasarder quelques conjectures sur sa forme premiere, je dirois: que je crois que cette montagne formée, comme toutes les montagnes calcaires, sous les eaux de l'ancien Océan, a dû avoir anciennement des couches inclinées & descendantes de notre côté, comme elle en a du côté opposé, & qu'elle étoit par conséquent composée de couches alongées, mais concentriques, comme celles d'un tronc d'arbre ou d'une racine; que des révolutions dont j'ignore la nature, ont détruit la partie descendante des couches, du côté du Lac, en laissant à découvert leurs tranches escarpées: qu'enfin les couches verticales se sont formées en s'appuyant contre le pied de ces mêmes tranches.

Considération générale sur les couches verticales. §. 239. J'ai vu souvent des couches verticales ou du moins très-inclinées, formées ainsi en s'appuyant contre des escarpemens. J'ai vu même des couches de ce genre, se former dans des fentes de rocher. La grande crevasse que j'ai décrite, §. 226, en fournit un exemple. On voit dans son intérieur deux couches épaisses & perpendiculaires à l'horizon, appuyées contre les parois de la fissure, dont elles suivent même les sinuosités. Elles ont été par conséquent for-

mées dans l'intérieur de cette fissure, & elles prouvent son antiquité. On en verra d'autres exemples dans la suite de cet ouvrage.

Si les couches des montagnes n'avoient été produites que par des accumulations de sédimens proprement dits, comme on le croit communément, il n'auroit point pu se former de couches dans une situation verticale, & toutes celles à qui nous voyons cette position n'auroient pu la recevoir que de quelque bouleversement; mais comme les bancs de la plupart des rochers ont été produits, suivant mes observations, par une espece de crystallisation confuse, & que les crystallisations n'affectent aucune situation particuliere, qu'elles se forment sous toutes sortes d'angles, on ne doit nullement s'étonner de voir des couches perpendiculaires à l'horizon, ou même contournées, & dans des situations que des sédimens n'eussent jamais pu prendre.

§. 240. Il résulte de là, que bien qu'il me paroisse vraisemblable, que le Mont Saleve a eu anciennement de notre côté des couches inclinées, correspondantes à celles qu'il a du côté des Alpes, je ne crois cependant point impossible qu'il ait été formé tel que nous le voyons, & avec les tran- *Application de ces principes au Mont Saleve.*

ches de ses couches, coupées comme elles le sont, du côté de notre vallée.

Ces couches n'ont pas été dressées par le soulevement de la montagne

§. 241. Mais ceux qui feroient disposés à croire avec Lazaro Moro & M. Pallas, que les montagnes qui s'élevent à plus de cent toises au dessus de la surface actuelle de la Mer, ont été soulevées à la hauteur où nous les voyons, par l'action des feux souterrains, croiroient trouver dans ces couches perpendiculaires, appuyées contre le pied du Mont Saleve, un argument bien fort en faveur de leur systême. Car quoi de plus naturel que de supposer, que quand l'effort des feux souterrains souleva cette montagne, une partie de ses couches supérieures, séparée & déchirée par cet effort, est demeurée adhérente au fond du terrein, & s'appuye encore contre la base de la montagne ?

Pour apprécier cette hypothese, au moins dans ce cas particulier, j'ai comparé nos couches verticales avec les bancs supérieurs du Mont Saleve, dont suivant l'hypothese, elles auroient dû être anciennement la continuation : mais quoique la pierre soit également calcaire, & qu'elle soit même généralement d'une semblable espece de Marbre grossier, cependant on y trouve bien

des différences. La plus frappante & qui eſt même abſolument déciſive, eſt celle de leur épaiſſeur. Les couches horizontales du Mont Saleve ſont par intervalles, d'une très-grande épaiſſeur : on y voit des bancs épais de plus de 60 pieds, au lieu que nos couches perpendiculaires ont rarement plus d'un ou deux pieds, leur couleur & leur texture ſont un peu différentes de celles des bancs horizontaux, & on n'en voit point qui ſe diviſent d'elles-mêmes en fragmens rhomboïdaux, comme les grands bancs du haut de la montagne. Indépendamment de ces différences, on ne pourroit concevoir, que des bancs déchirés & ſéparés ainſi des couches ſupérieures de la montagne, puſſent s'élever à une ſi grande hauteur ; les couches ſupérieures paroîtroient diminuées d'autant, &c.

Ainsi, quoique je reconnoiſſe qu'il y a bien des cas dans leſquels on eſt forcé de convenir, que des agens ſouterrains ont contribué à donner à des montagnes la ſituation dans laquelle nous les voyons, cependant je ne penſe pas que le Mont Saleve ſoit de ce nombre ; on peut expliquer ſa ſtructure ſans faire jouer ces grandes machines.

Bancs de Grès ou de Molasse.

§. 242. On trouve sur les derrieres du Mont Saleve, des couches d'une matiere bien différente de celle du reste de la montagne. Ce sont des Grès tendres ou des Molasses. On en voit en divers endroits.

Sur le haut du Grand Saleve, vis-à-vis de Crevin, on rencontre de grands blocs, d'un beau Grès blanc, composé de sable crystallin très-pur, dont les grains ont entr'eux très-peu de liaison. J'ai eu long-tems des doutes sur l'origine de ces blocs, parce qu'ils sont détachés les uns des autres, & ne paroîssent avoir aucune adhérence avec le sol sur lequel ils reposent. Mais enfin, j'ai trouvé sur les derrieres de la montagne, entre les Chalets qui portent les noms de *Grange Tournier* & de *Grange Gabri*, un grand rocher composé de ce même Grès, superposé aux couches calcaires de la montagne. Ce Grès peu cohérent a été divisé par les injures de l'air en grandes masses, qui semblent entassées sans aucun ordre, & où l'on a de la peine à retrouver des vestiges des bancs dont il a été composé. J'ai pourtant cru reconnoître que ces bancs plongeoient du côté des Alpes, comme les autres couches de la montagne, & sous un angle d'environ 25 degrés. Ces Grès descendent

cendent fort bas, en recouvrant toujours les rochers calcaires; il est même vraisemblable qu'ils recouvroient anciennement la montagne dans une étendue beaucoup plus considérable; mais que le peu d'union de leurs parties a causé leur destruction. Peut-être même les sables que l'on trouve entre la Croisette & le Piton, en sont-ils des débris. Je n'ai pu découvrir dans ces Grès aucune matiere étrangere, si ce n'est du Fer, qui s'annonce dans quelques places par la couleur de rouille qu'il donne à la pierre.

On trouve aussi sur les derrieres du Petit Saleve, des couches de Grès, mais moins pur que celui que je viens de décrire. Sa couleur est grise ou brune, le sable qui le compose est mélangé de Mica & d'Argille. Ces couches peu épaisses & bien distinctes, reposent sur le roc calcaire, & descendent comme lui du côté du Levant. Le joli côteau en pain de sucre, au sommet duquel on voit les ruines du Château de Mournex, est en entier composé de la même matiere, disposée par couches dont l'inclinaison est aussi la même.

Ces Grès s'étendent à quelque distance du pied de Saleve, se joignent par dessous

des Entroques, des Coraux, & plusieurs especes de Madrépores, dont M. De Luc le cadet a formé une collection très-intéressante.

Nouveaux coquillages fossiles, découverts par M. De Luc.

Mais les pétrifications les plus singulieres que renferme le Mont Saleve, sont deux coquillages bivalves, inconnus aux Naturalistes, & dont on doit la découverte au même M. De Luc. Ces coquillages se trouvent enclavés dans un roc calcaire, dont on ne peut les séparer qu'en sculptant le rocher à mesure qu'on les découvre : cette opération exige tout le zele, toute la dextérité & toute la patience de ce savant Naturaliste.

M. De Luc a bien voulu me les communiquer, & y joindre la description qu'il en a faite lui-même. J'ai fait graver les fossiles qui sont représentés dans la Planche II, & j'insere ici la description de M. De Luc.

„ *Description de deux Coquilles bivalves, singulieres, du Mont Saleve, près de Geneve* ".

„ Ces coquilles se trouvent dans une „ carriere de Pierre à chaux, située dans „ la gorge de *Monetier*, à peu-près au tiers

„ de la hauteur de la montagne ; c'eſt-à-dire
„ à 1000 pieds environ, au deſſus du ni-
„ veau du Lac. "

„ L'une de ces coquilles, qui approche
„ de la forme des *Cœurs*, eſt repreſentée
„ de grandeur naturelle à la figure 1,
„ (*Planche II.*). Ses valves ſont très-iné-
„ gales : la *valve A* eſt conſtamment plus
„ petite que l'autre, & varie peu dans ſa
„ forme & le contour de ſon ſommet ; mais
„ la *valve B* offre preſque autant de va-
„ riétés qu'il y a d'individus. Cette *valve*
„ differe encore eſſentiellement de l'autre,
„ par une couche ou lame ſtriée qui la
„ recouvre extérieurement ; cette lame, plus
„ fortement adhérente au rocher par les
„ ſtries, qu'à la lame qui la ſuit, ſe ſépare
„ en tout ou en partie d'avec elle, lorſ-
„ qu'on détache cette coquille du rocher.
„ C'eſt le cas repréſenté à la figure I, où
„ l'on voit une portion de la grande *valve*
„ dépouillée de la lame ſtriée, tandis que
„ l'autre portion l'a conſervée. "

„ La figure 2 repréſente ce *Bivalve*,
„ vu par deſſous. Ce côté là ſur-tout, mon-
„ tre la grande diſproportion qu'il y a dans
„ la grandeur des deux *valves*. "

„ La ſtructure intérieure de cette coquille

„ n'est pas moins singuliere que sa forme
„ extérieure ; je suis parvenu à dégager assez
„ chaque valve, de la pierre environnante,
„ pour le découvrir.

„ On voit à la figure 3, l'intérieur de
„ la petite *valve*, qui ne représente pas
„ mal l'oreille humaine ; & la figure 4 fait
„ voir l'intérieur de la grande *valve*. Celles
„ qui sont représentées sur la planche, pa-
„ roissent ne pas différer autant en gran-
„ deur l'une de l'autre, que dans le co-
„ quillage entier ; mais cela vient de ce
„ que la petite *valve* dont on donne le
„ dessin, appartenoit à un plus grand in-
„ dividu.

„ De toutes les coquilles bivalves vivan-
„ tes, qui sont connues, aucune, je crois,
„ n'offre de charniere aussi grande & aussi
„ fortement articulée. Il est aisé de distin-
„ guer dans le dessin, la correspondance
„ des parties saillantes de l'une, avec les
„ parties rentrantes de l'autre. La base de
„ cette charniere, dans l'une & l'autre *val-*
„ *ve*, se prolonge assez vers les bords pour
„ retrécir beaucoup l'ouverture, & leur
„ donner ainsi la forme d'un *cornet* ; ou
„ mieux encore d'une *corne de Bélier*. Plu-
„ sieurs de ces *cornets*, où la matiere en-

„ vironnante n'a pas pénétré, sont tapissés
„ de fort jolies crystallisations de Spath
„ transparent, rhomboïdal.

„ La couche du rocher où j'ai décou-
„ vert ce coquillage, est remplie d'une
„ grande variété de Coraux & de Madré-
„ pores; ils ne sont pas bien distincts à la
„ premiere vue: mais suivis & détachés
„ avec soin, ils donnent avec un peu de
„ travail, des morceaux d'une singuliere
„ beauté.

„ J'ai trouvé l'autre coquille *Bivalve*,
„ quelques pieds plus haut dans la même
„ carriere. Les *valves*, presque toujours
„ séparées, sont comme posées de distance
„ en distance sur une même ligne, entre
„ deux couches horizontales du rocher.
„ Leur coupe présente au premier coup-
„ d'œil, des veines d'un Spath brun, à
„ stries très-déliées, perpendiculaires aux
„ surfaces; mais examinés de plus près,
„ on s'apperçoit bientôt que ces fragmens
„ appartiennent à une coquille *bivalve*,
„ organisée comme la *Pinne marine*. On
„ sait que les valves ou battans de ce
„ coquillage, quoique formées par des
„ lames paralleles, sont composées de
„ petits fibres, perpendiculaires aux surfa-

„ ces, qui ſe découvrent en les rompant.
„ Tel eſt le *Bivalve* de Saleve, que j'ap-
„ pellerai par cette raiſon *Pinnigene.* Mais
„ s'il reſſemble à la *Pinne marine* par cette
„ organiſation, il ne lui reſſemble point
„ du tout par la forme. Les deux valves
„ ne ſont pas ſymmétriques; l'une eſt con-
„ vexe, chargée de gros tubercules; l'au-
„ tre eſt applatie, & s'éleve cependant vers
„ la charniere, d'où partent des canne-
„ lures qui varient dans leur nombre, &
„ qui ſe ſubdiviſent en rameaux, à-peu-près
„ comme les nervures d'une feuille: ces
„ cannelures s'étendent ſeulement ſur les
„ deux tiers environ de la ſurface. La *valve*
„ convexe, toujours plus épaiſſe que la
„ valve applatie, a quelquefois juſqu'à deux
„ pouces d'épaiſſeur vers ſon milieu. On
„ a donné à la figure 5, le deſſin de gran-
„ deur naturelle, de la *valve* applatie. La
„ figure 6 préſente en *G*, la coupe lon-
„ gitudinale des deux valves réunies, où
„ l'on diſtingue cette multitude de petites
„ fibres perpendiculaires dont elles ſont
„ compoſées. Il paroît à cette coupe que
„ les deux *valves* ſont ſymmétriques; mais
„ cet effet apparent vient de ce qu'elles
„ ſont rompues près des bords: la *valve*


B

Fig. 5.

Pl. II.



„ supérieure s'éleve de là en s'arrondissant, „ comme on le voit à la coupe transversale *D*, tandis que l'autre *valve* reste applatie. Ce morceau où les deux *valves* „ sont réunies, est le seul que j'aie trouvé.

„ CES deux coquilles fossiles augmentent „ la liste de celles dont les analogues vivans „ ne sont pas encore connus; & je crois „ qu'elles sont les premieres de leur espece „ qui ayent été découvertes ".

§. 245. ON trouve aussi dans le Mont Saleve, des bancs entiérement composés de débris de Coraux & de coquillages. Ces débris réduits en parties de 2 à 3 lignes de diametre au plus, sont quelquefois renfermés dans une pâte calcaire spatheuse à très-gros grains, colorés ou en noirâtre ou en jaune; souvent les lames brillantes de la crystallisation spathique empêchent qu'on ne distingue les fragmens de coquilles; mais avec un peu d'attention, ou à l'aide d'une loupe, on les reconnoît très-bien. Quand la surface de la pierre est exposée pendant quelque tems aux injures de l'air, les parties de Spath, plus dissolubles se détruisent, & laissent isolés & à découvert, les fragmens des coquilles, qui sont alors tout à fait visibles. On rencontre plusieurs bancs de cette nature, en

Débris de coquillages.

montant de Monetier aux Arbres du Grand Saleve.

COMMENT rendre une raiſon ſatisfaiſante de toutes ces différences ?

POURQUOI dans la même montagne certains bancs renferment-ils beaucoup de coquillages, & d'autres point du tout ? Pourquoi ces coquillages ſont-ils ici entiers & parfaitement conſervés, là briſés & mêlés, comme s'ils euſſent été concaſſés tous enſemble dans un immenſe mortier ? On peut bien alléguer des raiſons vagues, les courans, les tempêtes, les mouvemens intérieurs de l'ancien Océan ; mais ce ſont des raiſons préciſes qui feroient à deſirer, des explications exactement adaptées aux détails & aux circonſtances de ces phénomenes.

Charbon foſſile.

§. 246. UN minéral que renferme le Mont Saleve, mais malheureuſement en trop petite quantité, c'eſt le Charbon de pierre. On en a trouvé au deſſus du Château de l'Hermitage, & au Grand Saleve, ſous la Grange des Hêtres, ou des Fayards ou *Feüs*, comme on les appelle dans le pays. La beauté & la bonté de ce Charbon, qui eſt noir, brillant, compacte, & qui donne la plus belle flamme, font regretter que les veines en ſoient ſi minces. On a eſſayé de pourſuivre

ces veines dans l'intérieur de la montagne, mais sans aucun succès ; & on ne doit pas s'en étonner, si l'on considere la régularité des bancs calcaires, entre lesquels ce minéral est renfermé. Il est naturel de penser, que ces bancs observent dans l'intérieur le même parallélisme qu'ils montrent au dehors ; & que par conséquent, les couches qui sont minces au jour, doivent l'être aussi dans le cœur de la montagne.

Couche de terre dans laquelle il se trouve.

Ce minéral se trouve là renfermé dans une pierre tendre ou terre durcie, de couleur grise ou brune, composée d'Argille plus ou moins mélangée de Terre calcaire. Cette couche argilleuse se répete trois à quatre fois, depuis le creux de Monetier jusques au haut de la montagne. Mais elle ne produit pas par-tout une égale quantité de charbon ; quelquefois même elle n'en contient absolument point. Là où elle est purement argilleuse, sans mélange de Terre calcaire, on y trouve des lames de Gypse, de forme rhomboïdale ; & quand elle est mélangée de Terre calcaire, on y voit des couches minces de Spath crystallisé, paralleles aux couches de la montagne, & suivies en quelques endroits avec une régularité singuliere.

Ordre & épaisseur des couches.

§. 247. Le point le plus bas où j'aye observé cette couche argilleuse, c'est au Petit Saleve, sous les roches creusées de l'Hermitage. J'ai mesuré là l'épaisseur & la succession des couches; elles méritent d'être connues.

La plus basse de ces couches au dessus du sol des grottes de l'Hermitage, est épaisse de. . . . . 22 pouces $\frac{1}{2}$.

La suivante en montant. . . . 11 $\frac{1}{2}$.

La troisieme varie de 2 à 3 pouces. C'est cette couche qui est argilleuse: elle est ici mélangée de Terre & de Spath calcaires. Ce Spath forme au milieu de la couche, une lame de 2 ou 3 lignes d'épaisseur. Ici l'on ne trouve point de Charbon. Les couches suivantes sont toutes de rochers calcaires:

La quatrieme est épaisse de. . . 15 $\frac{1}{2}$.

La cinquieme. 36

La sixieme. . . . . 2 $\frac{1}{2}$.

celle-ci varie aussi, & se perd en tirant au Sud Ouest.

La septieme. 30

La huitieme. 800

ou soixante à soixante-cinq pieds.

Au dessus de cette couche si épaisse, la même succession recommence avec quelques

différences dans le nombre & dans l'épaisseur des couches. Les grottes mêmes se répetent aussi au dessus de ce banc épais, mais elles ne sont pas aussi profondes que celles de l'Hermitage, & le sentier qui y conduit est plus étroit & presque dangereux. Les gens de Monetier nomment ces grottes-ci la *Balme du Démon*, & celles qui sont au dessous, la *Balme de l'Hermitage*. Le mot *Balme* dans l'ancienne langue du pays, signifioit une grotte ou une caverne.

On a tiré quelque peu de charbon de la couche argilleuse qui se montre dans la Balme du Démon; le charbon y étoit par veines mal suivies ou par petits fragmens épars. L'Argille de cette couche contient du Gypse, & point de Terre calcaire.

Celle de ces veines, qui a donné le plus de charbon, mais toujours trop peu pour en faire un objet d'utilité, est située au Grand Saleve, sous les grands bancs calcaires, qui sont au dessous de la Grange des Fayards. L'Argille qui l'accompage est mêlée d'une rouille ferrugineuse & de Terre calcaire.

Ces alternatives de couches minces, & d'un banc très-épais, avec une couche argilleuse dans leur intervalle, se répetent plu- Conséquences théoriques.

sieurs fois tant au Petit qu'au Grand Saleve; & elles sont intéressantes en ce qu'elles prouvent des périodes réglées & récurrentes, dans le mouvement des eaux qui les formerent.

Spath calcaire. §. 248. On trouve en divers endroits du Mont Saleve, des crystallisations de Spath calcaire, sous des formes très-variées, & en grande abondance.

Cenchrites. §. 249. On y voit aussi des bancs entiers, par exemple à l'extrêmité Orientale de la gorge de Monetier, dont la pierre paroît n'être composée que d'un assemblage de petits grains arrondis, que l'on nomme à cause de cela *miliaires* ou *cenchrites*. Je m'occuperai de ce genre de pierre, à l'article de la Dole.

Noyaux de Silex. §. 250. On trouve aussi sur le Mont Saleve, mais plus rarement, des noyaux de Silex ou de Petrosilex, d'une forme naturellement arrondie, renfermés dans la Pierre calcaire.

Quelques-uns de ces noyaux m'ont paru remarquables en ce qu'ils sont disposés à se rompre en fragmens, de forme à-peu-près rhomboïdale ou parallélépipede obliquangle. Ces bancs de rochers calcaires, épais de 65 à 70 pieds, dont je viens de parler, se rom-

pent aussi naturellement en fragmens d'une forme semblable ; mais les fragmens calcaires sont de 2 ou 3 pouces, au lieu que ceux de Silex n'ont que 2 à 3 lignes.

§. 251. Le Fer est le seul métal dont on ait trouvé des indices dans le Mont Saleve. J'ai déjà dit qu'on en voyoit dans les Grès, §. 241. On en voit aussi dans les couches argilleuses; il s'y trouve sous la forme de Mine de Fer terreuse ou limoneuse. Mais la mine de ce métal, la mieux caractérisée qu'on ait tirée de cette montagne, est un beau morceau d'Hématite que M. Tollot a découvert, en faisant creuser dans un champ, au dessous de la Grange des Arbres. Fer.

§. 252. Le Mont Saleve est très-fertile en plantes rares: il produit la *Daphne alpina*, l'*Anthyllis montana*, l'*Asperugo procumbens*, le *Cynosurus cæruleus*, l'*Hypochæris maculata*, la *Potentilla rupestris*. J'ai eu le plaisir d'y retrouver une jolie plante, qui n'avoit été vue que par Ray, & qui depuis lors étoit demeurée dans l'oubli : M. de Haller l'a nommée *Arabis multicaulis, foliis radicalibus scabris, dentatis, dentibus ciliatis. Enumer. Stirp. Helvet.* N°. 453. J'y ai trouvé aussi le *Doronicum pardalianches*, dont on a prétendu, mais à tort, que le fameux Gesner Plantes rares de cette montagne.

s'étoit empoisonné, en voulant en faire l'essai sur lui-même; cette petite Renoncule connue sous le nom de *Thora*, dont les racines servoient aux anciens habitans des Alpes, & même suivant PLINE aux Gaulois, à empoisonner leurs flèches. Pendant que l'*Uva Ursi* étoit à la mode contre la gravelle, on en ramassoit une quantité au pied de la montagne, & on en faisoit des envois dans le Nord de l'Europe. On y trouve encore *l'Iberis nudicaulis*, une grande variété de beaux *Orchis*, & entr'autres l'Orchis à fleurs jaunes, N°. 1282 de HALLER, l'*Orchis pyramidalis*, le *satyrium nigrum*; plusieurs especes de Rose; la Rose sans épines; celle que LINNÆUS a appellée *spinosissima & pimpinelli-folia*. Le chemin qui conduit de Geneve à Veiry, au pied de Saleve, est bordé de toutes les variétés de la belle *Rose d'Autriche*.

Animaux rares.

§. 253. LE ZOOLOGISTE trouve sur cette montagne quelques animaux peu communs. L'Aigle à queue blanche, *Vultur albiulla*, niche dans ses rochers, aussi bien que le Merle de roche ou Passereau solitaire, fauve, à tête cendrée, *Turdus saxatilis*. Divers insectes aussi rares que beaux, voltigent sur les fleurs qui parent le Mont Saleve; l'Apollon,

pollon, le plus beau de tous les Papillons de l'Europe; le *Papilio Hippothoe*, qui semble couvert d'un satin orangé, le *Papilio minimus*, bien différent de l'*Argiolus* du Chevalier de LINNÉ, & plus petit encore, comme l'a bien observé M. FUESLI dans son catalogue des insectes de la Suisse: le *Myrmeleon barbarum*, la *Mutilla Europea*, le *Scarabæus agricola*.

§. 254. Le Mont Saleve n'a pas des attraits pour le seul Naturaliste. Tous ceux qui sont sensibles au beaux points de vue, sont curieux de monter aux moins jusques à Monetier. On va visiter les ruines du *Château de l'Hermitage*, situé au bord du rocher, dans une des plus belles situations du monde. On va voir ces roches saillantes & horizontales, sous lesquelles deux ou trois cent personnes pourroient se mettre à l'abri; on admire ces grandes masses, qui depuis tant d'années, & peut-être de siecles, sont suspendues sans aucun appui par la seule force de leur cohérence. On aime à respirer là, au plus fort de l'été, un air toujours vif & frais, & à jouir du contraste de l'aspect sauvage & resserré de ces grottes, avec la vaste & brillante étendue que l'on a sous ses pieds; on aime à promener ses

Beaux points de vue que l'on a du haut de Saleve.

regards sur ce Lac qui ressemble à un grand fleuve, dont les bords sont élégamment découpés; & sur cette plaine bien cultivée, dont les champs paroissent à cette distance, les carreaux d'un immense jardin. Le Genevois, qui voit de là sa patrie comme un point au milieu de cet espace, est saisi d'une douce émotion; ce point, quelque petit qu'il paroisse, remplit tout son cœur: ses vœux les plus ardens sont pour le bonheur de ceux qui l'habitent. Il distingue la petite enceinte de son port, ses promenades, ses remparts: il reconnoît les territoires des trois Etats qui l'environnent; & il se réjouit de cette heureuse position, qui est le plus sûr garant de son indépendance.

En montant le Grand Saleve, la vue du côté du Lac ne devient pas à mon gré plus belle que de Monetier; les objets s'éloignent & se rapetissent trop; la plaine se change en une Carte de Géographie. Mais en revanche, les derrieres de la montagne offrent par un beau jour, un superbe spectacle.

La vue descend par une pente douce dans la vallée des Bornes, de l'autre côté de laquelle on voit à découvert la premiere chaîne des Alpes, que le Mont Saleve cache en partie aux environs de Geneve. On peut

de là remarquer avec clarté, que les escarpemens de cette premiere chaîne calcaire sont tournés, comme ceux de Saleve, vers le dehors des Alpes. Les yeux de l'Observateur peuvent plonger en divers endroits par dessus cette premiere chaîne & découvrir une partie des bases de la haute chaîne du centre. Le Mont Blanc, ce colosse énorme, qui paroît d'autant plus élevé que l'on peut mieux embrasser la totalité de sa masse, se montre flanqué à droite & à gauche de sommités qui paroissent ses épaules, ou d'immenses degrés qui conduisent à sa cime. Plus à gauche le Mont Mallet, la haute pyramide d'Argentiere, le glacier de Buet, &c.

A droite, au pied des Alpes, on apperçoit l'extrêmité du Lac d'Annecy, & à gauche la vallée de Cluse; on voit l'Arve sortir de cette vallée, serpenter autour des bases du Mole, venir baigner le pied de Saleve, & terminer sa course en s'unissant au Rhône.



CHAPITRE VIII.

Analyse de l'eau sulfureuse d'Etrembieres.

Situation de cette source.

§. 255. LE village d'Etrembieres est situé sur les bords de l'Arve, au pied du Mont Saleve, vis-à-vis de l'extrémité Nord-Est de cette montagne. La source d'eau minérale qui fait le sujet de ce chapitre, sort d'un rocher au bord de la riviere, à 700 pas au dessus du pont qui porte le nom de ce village.

CETTE source n'avoit, je crois, jamais été connue que des paysans des environs, lorsqu'ils m'y conduisirent il y a 15 ou 20 ans. Je fus frappé de la forte odeur qu'elle exhale; j'en parlai à quelques Médecins de notre ville, mais comme on n'avoit ni expérience ni analyse qui pût instruire sur ses propriétés, on n'en a fait jusques à ce jour, que peu ou point d'usage.

C'EST dans l'espérance de la rendre plus utile que j'ai entrepris cette analyse. Je la fis au printems de l'année derniere 1778, & je l'ai répétée avec un nouveau soin au commencement de cet été. La conformité

parfaite des résultats que j'ai obtenus par ces deux analyses, malgré quelques différences que j'ai mises dans mes procédés, m'autorise à les présenter avec confiance.

§. 256. Cette source est composée de plusieurs filets d'eau, séparés & même éloignés les uns des autres; ils sortent de dessous un rocher de Breche calcaire, qui est la continuation de ceux dont j'ai parlé, §. 242. Ces filets rampent sur le sable de l'Arve, & vont se jetter dans son courant qui en passe très-près, & qui recouvre même la source lorsque les eaux ont leur plus grande hauteur. Ses qualités extérieures.

J'ai déja dit que la nature sulfureuse de cette eau s'annonce par une odeur très-forte; on la sent distinctement à la distance de 40 ou 50 pas de la source. Elle affecte aussi de la même maniere l'organe du goût. Son odeur & son goût.

Mais ce qui démontre encore plus sûrement sa nature, c'est qu'on la voit un peu au dessous du rocher dont elle sort, rejetter une matiere blanchâtre, qui nage quelquefois à sa surface, & d'autres fois s'attache au sable sur lequel elle coule. Cette matiere n'est autre chose que du Soufre vif; posée sur un fer chaud, elle donne la flamme & la vapeur suffocante, qui sont Soufre vif qui s'en sépare de lui-même.

propres à cette ſubſtance. On voit même de légers flocons de Soufre nager dans cette eau, dans le moment où elle s'échappe du rocher. A cela près elle eſt claire & limpide.

Elle n'eſt point gaſeuſe.

ELLE ne manifeſte point, ni au goût, ni à l'odorat, une quantité ſenſible d'air fixe ſurabondant, & elle ne déploye aucun effort contre les bouchons des bouteilles, dans leſquelles on la renferme.

Sa température.

ELLE n'a point, comme la plupart des Eaux ſulfureuſes, une chaleur qui lui ſoit propre. Le 20 Mars 1778, le thermometre plongé dans le filet le plus fort, à ſa ſortie du rocher, ſe tenoit à 6 degrés : l'eau de l'Arve étoit au même point, & l'air à 9 dégrés. Et le 23 Juin 1779, la chaleur de la ſource étoit de 8 degrés $\frac{3}{4}$, celle de l'Arve de 13, & celle de l'air de 15 degrés.

Epreuves chymiques, faites ſur les lieux.

§. 257. QUELQUES gouttes de diſſolution de ſucre de Saturne, mêlées avec cette eau dans le moment où elle ſort du rocher, lui donnent une teinte noire très-ſenſible.

LA ſolution de Mercure par l'eſprit-de-Nitre, lui donne auſſi une couleur noirâtre; il ſe forme un précipité jaune, & des iris à la ſurface.

LE Sublimé corroſif, diſſous dans l'eau

distillée, noircit aussi cette eau minérale, & le Mercure se précipite sous la forme d'une poudre jaune orangée-pâle.

Le syrop violat, mêlé avec cette eau, prend une teinte qui tire sur le verd.

Mais ni les acides, ni les Alkalis purs, ni l'Alkali phlogistiqué, ni la noix de Galle, ne produisent sur elle aucun changement sensible.

§. 258. Cette eau, quoique conservée dans des bouteilles fermées avec le plus grand soin, se trouble peu-à-peu, & perd en même tems une partie de son goût, de son odeur, & de la propriété de se noircir par le mélange des dissolutions de Mercure & de Plomb. Cette différence est déja sensible deux heures après que l'eau est sortie de la source. Altération spontanée de cette eau.

§. 259. Au bout de 24 heures, l'eau étant devenue tout à fait trouble, j'en filtrai 7 livres poids de marc, au travers d'un double papier gris; elle sortit du filtre parfaitement limpide, & presque sans odeur. Soufre séparé par la filtration.

Il resta sur le papier du Soufre, sous la forme d'une poudre grise extrêmement fine, mais en si petite quantité, que j'eus beaucoup de peine à en rassembler $\frac{3}{32}$ de grain. Il est vrai qu'un grand nombre des parties

les plus subtiles, s'étoient engagées dans la substance même du papier : car lorsqu'on le frottoit vivement entre les mains, il exhaloit une forte odeur de Soufre : je reconnus même que ces particules avoient pénétré jusques au papier extérieur. La poudre grise, mise sur un fer chaud, donna l'odeur du Soufre brulé ; mais je ne pus pas appercevoir de flamme, quoique cette épreuve fût faite dans l'obscurité.

Principes fixes séparés par l'évaporation.

§. 260. Je fis ensuite évaporer cette eau filtrée, en l'exposant à la chaleur modérée d'un bain de sable, dans une capsule de verre, couverte d'un papier gris. Quand elle fut réduite à-peu-près à une demi once, je retirai la capsule & la mis dans un lieu frais, pour voir s'il ne s'y formeroit point de crystaux ; mais je ne pus en appercevoir aucun ; l'eau continua de s'évaporer d'elle-même, & je trouvai au fond & contre les parois de la capsule, une poudre blanche encore humide, & des pellicules seches, blanches & brillantes. Ce résidu avoit une odeur très-décidée d'éponge brûlée, ou d'esprit de Sel.

Parties dissolubles dans l'eau.

§. 261. Pour séparer de ce résidu tout ce qui étoit dissoluble dans l'eau, je fis bouillir sur lui à plusieurs reprises, de l'eau

diſtillée, & je raſſemblai ces eaux, que j'appellerai dans la ſuite l'*extrait du réſidu* de l'eau minérale.

Cet extrait contient

1°. Des ſels Alkali fixes.

§. 262. Les épreuves que j'ai faites ſur cet extrait, m'ont prouvé qu'il eſt en grande partie compoſé de ſel Alkali fixe; il en a la faveur; il fait efferveſcence avec tous les acides; il change ſur le champ en un beau verd, la couleur du ſyrop de Violette; il donne avec le Sublimé corroſif un précipité d'une belle couleur orangée; & il précipite la Terre calcaire diſſoute dans l'eſprit-de-Nitre.

Une goutte d'eſprit-de-Nitre rectifié, ſaturée de cet extrait, a donné par l'évaporation inſenſible, une cryſtalliſation ramifiée, parſemée d'exagones tronqués, forme que les cryſtaux de Nitre prennent quelquefois. Ce ſel fuſe comme le Nitre ſur les charbons ardents, mais il eſt cependant mêlé d'une partie terreuſe; car il ſe réſout en liqueur quand on l'expoſe à un air humide.

2°. Des parties de Terre calcaire.

La déliqueſcence de ce ſel n'eſt pas le ſeul indice de la matiere terreuſe calcaire que contient cet extrait, car, ſaturé d'Acide vitriolique, il donne par l'évaporation quelques cryſtaux de Sélénite, longs, déliés

& disposés en étoiles. Cette même dissolution donne en même tems d'autres crystaux ramifiés, de forme indécises (1).

3°. Des parties grasses.

On reconnoît encore dans cet extrait quelques principes phlogistiques; car les solutions d'Argent & de Mercure dans l'esprit-de-Nitre, donnent avec lui des précipités gris, surmontés de quelques parties noires, & il se forme des iris à leur surface.

4o. Du Sel marin.

Enfin, l'odeur d'esprit de Sel du résidu (§. 260), & l'odeur plus forte encore, qui s'éleve lorsqu'on verse de l'huile de Vitriol sur l'extrait concentré jusques à la dessication, prouve qu'il contient quelques portions de Sel marin.

Dessication de cet extrait.

§. 263. Pour connoître la quantité des principes fixes, contenus dans cet extrait, j'en ai pris une once qui faisoit le tiers, ou plus exactement les $\frac{8}{25}$, de la quantité que j'en avois obtenue. Je l'ai fait évaporer à une chaleur très-douce dans une petite capsule. Il s'est formé à sa surface une pellicule, qui m'a fait espérer une crystallisa-

(1) M. Monnet a déja observé que la plupart des sels Alkali fixes, contenus dans les eaux minérales, ne donnent point de crystaux réguliers, ni seuls, ni saturés par les acides. Voyez le Chap. II, de son excellent *Traité des eaux minérales.*

tion ; j'ai retiré la capſule du bain de ſable & l'ai miſe à part, mais ſans obtenir de cryſtaux ; juſques à ce que l'ayant expoſée aux rayons du Soleil entre deux fenêtres, la liqueur s'eſt totalement deſſéchée, & la capſule a paru entiérement tapiſſée d'une belle cryſtalliſation ramifiée, blanche dans les bords & rouſſe au milieu.

Sa cryſtalliſation.

Cette cryſtalliſation obſervée au microſcope, ne m'a pas montré de formes déterminées, elle étoit brillante, tranſparente, les rameaux avoient leurs troncs ſur les bords de la capſule, & paroîſſoient dans quelques endroits chargés de tubercules ſemblables à des fruits.

J'avois peſé la capſule avant d'y mettre l'extrait, je l'ai peſée de nouveau avec cette cryſtalliſation, & j'ai trouvé ſon poids augmenté de 5 grains $\frac{7}{8}$. La quantité totale de matieres ſalines, contenues dans 7 livres d'eau minérale, étoit donc de 18 grains $\frac{3}{8}$, ce qui fait 2 grains $\frac{5}{8}$ par livre de 16 onces.

Quelques-unes de ſes parties attirent l'humidité de l'air.

§. 264. J'ai mis cette cryſtalliſation dans un lieu frais & humide, elle a attiré l'humidité de l'air, & ſon poids s'eſt augmenté de 6 grains. J'ai décanté la partie qui s'étoit réſolue en liqueur ; je l'ai de nouveau ex-

posée à la chaleur du Soleil, elle a donné encore une cryſtalliſation un peu ramifiée, mais chargée d'une quantité proportionellement plus grande de ces tubercules arrondis que j'avois obſervés la premiere fois: j'ai cru entrevoir que c'étoient des polyhedres, mais je n'ai pas pu déterminer préciſément leurs formes.

Ces cryſtaux ſe ſont diſſous avec une vive effervescence dans l'Acide vitriolique, & cette ſolution a donné en ſe cryſtalliſant quelques pointes bien décidées de Tartre vitriolé, quelques rhomboïdes exahédres obliquangles, & quelques cryſtaux ramifiés, de formes indéterminées.

D'autres ne l'attirent pas.

§. 265. Quant à la partie ramifiée de la cryſtalliſation, qui ne s'eſt pas réſolue en liqueur, j'y ai paſſé promptement de l'eau pure pour emporter ce qui pouvoit y reſter de la partie déliqueſcente, & je l'ai enſuite diſſoute dans de l'eau diſtillée. Il s'en eſt ſéparé une terre griſe, du poids de $\frac{3}{16}$ de grain, qui à l'exception de quelques particules calcaires, a paru totalement indiſſoluble dans les acides.

La ſolution dégagée de cette terre par la filtration, donne en ſe cryſtalliſant une ramification plus tranſparente, mais d'ail-

leurs assez semblable à la premiere, & parsemée aussi de quelques globules ou polyhedres transparens.

Cette matiere saline s'est aussi dissoute avec une vive effervescence dans l'acide vitriolique, & cette dissolution a donné une crystallisation confuse, qui exposée au Soleil, s'est couverte d'une poussiere blanche.

§. 266. Ces épreuves concourent à établir; que le sel Alkali, qui entre dans la composition de l'eau sulfureuse d'Etrembieres, est mélangé; Conclusion sur la nature de ces Alkalis.

1°. D'un sel qui par sa déliquescence, & par les crystaux de Nitre & de Tartre vitriolé, dont il peut former la base, ressemble à l'Alkali végétal.

2°. D'un autre sel qui paroît avoir plus d'analogie avec l'Alkali minéral.

Mais que l'un & l'autre de ces sels sont moins caustiques, plus chargés d'air fixe, & plus rapprochés de la nature des Terres absorbantes, que les sels Alkali que l'on retire par la combustion des plantes, soit maritimes, soit terrestres.

§. 267. Je viens à présent à cette partie terreuse du résidu, qui a refusé de se dissoudre dans l'eau (§. 261.). Son poids s'est trouvé de 14 grains $\frac{1}{4}$. Partie terreuse du résidu.

J'AI dit qu'elle étoit composée d'une poudre d'un blanc tirant sur le gris, & d'écailles blanches & brillantes, (§. 260). Ces écailles, qui sont vraisemblablement de la Sélénite, sont indissolubles dans les acides; mais la terre grise s'y dissout en entier & avec effervescence. Pour connoître la quantité relative de ces deux matieres, j'ai pesé 5 grains du résidu mélangé des écailles & de la terre; j'ai versé sur ce mélange, de l'esprit de Nitre affoibli, dont j'ai aidé l'action par la chaleur; il n'est resté qu'un demi grain de ces écailles indissolubles; & par conséquent elles ne forment que la dixieme partie du résidu terrestre de l'eau minérale.

Sa dissolution dans l'esprit-de-Nitre.

L'ESPRIT de Nitre, saturé des 4 grains $\frac{1}{2}$, de la terre de ce résidu, qu'il avoit dissoute, a refusé absolument de se crystalliser; & lorsque je l'ai totalement desséché, il a attiré promptement & fortement l'humidité de l'air, qui l'a de nouveau résolu en liqueur.

Dans l'Acide vitriolique.

§. 268. L'ACIDE vitriolique a aussi dissous cette même terre avec effervescence, mais la Sélénite formée par cette dissolution, se crystallisoit à mesure, au fond du vase. La partie claire de la solution soumise à l'éva-

poration, a donné, dès qu'elle a commencé à se rapprocher, des écailles brillantes, qui vues au microscope, ont paru formées par l'entrelacement d'une infinité de lames longues & étroites, transparentes & sans couleur. En examinant ces crystaux avec de très-fortes lentilles, j'ai reconnu que leur forme est celle d'un prisme exagone comprimé, c'est-à-dire, dont deux faces opposées sont plus larges que les autres. Ces prismes sont terminés par des plans qui les coupent obliquement, en faisant avec leur axe, des angles d'environ 45 degrés.

Sélénite naturelle, semblable à celle-là.

JE conserve dans mon cabinet, de grands crystaux de Sélénite naturelle, trouvés dans les Argilles de Shotover, près d'Oxford. Leur forme ne differe de celle que je viens de décrire, qu'en ce qu'au lieu d'être coupés à chacune de leurs extrêmités par un plan unique, ils sont terminés par deux plans qui se joignent, & forment là une arrête; mais ces plans se réunissent sous un si gand angle, & sont par conséquent si près de ne former qu'un seul plan, que lors même qu'ils existeroient dans nos crystaux microscopiques, il seroit impossible de les distinguer.

PARMI ces crystaux de Sélénite, je n'ai

pu distinguer aucun crystal de sel d'Epsom. Il paroît donc, & par cette épreuve, & par la précédente, que ce résidu terreux est une Terre calcaire, pure & simple, sans aucun mélange de Magnésie.

Calcination de cette terre.

§. 269. Pour achever de me convaincre que cette terre étoit bien réellement calcaire, j'en ai pris le poids de 3 grains; je les ai mis dans un petit creuset, que j'ai exposé à un feu capable de le faire vivement rougir. J'ai retrouvé la terre blanchie, réduite au poids d'un grain & $\frac{5}{8}$, & son goût, sans être aussi brûlant que celui d'une bonne chaux, étoit pourtant devenu très-caustique. Une chaleur plus forte n'a pas augmenté sa causticité.

Sa crystallisation spontanée.

§. 270. Un heureux hasard m'a présenté une observation nouvelle & singuliere, sur la Terre calcaire que ces eaux tiennent en dissolution. J'avois essayé de retirer par la filtration, le Soufre, qui au bout de quelques heures s'en sépare, & vient troubler leur transparence. J'avois mis ensuite dans une bouteille de verre, de la contenance de 7 livres, fermée avec un bouchon de verre usé à l'émeril, cette même eau que la filtration avoit rendue parfaitement claire & transparente. Elle demeura ainsi pendant une

une année entiere, toujours pleine, dans la même place de mon cabinet. Au bout de ce tems j'eus besoin de la bouteille; mais avant de jetter l'eau qu'elle contenoit, je voulus voir si elle n'auroit subi aucun changement. J'apperçus près du fond une espece de *Conferva* ou de Mousse aquatique, de couleur verte; je fus curieux de l'observer de près; je vuidai à moitié la bouteille, & je l'agitai ensuite pour essayer de détacher cette production végétale; mais tandis qu'elle demeuroit opiniâtrément collée au verre, je vis nager dans la bouteille un nombre de lames blanches, brillantes, longues & étroites, qui fixerent toute mon attention. Je les recueillis avec soin; les plus longues avoient 6 lignes de longueur, sur $\frac{1}{2}$ ligne de largeur, & l'épaisseur d'une feuille de papier. En les observant au microscope, je reconnus qu'elles étoient formées par la réunion d'un nombre de crystaux transparens, dont les sommités saillantes avoient la forme d'une pyramide triangulaire, & ressembloient parfaitement au Spath, que l'on nomme communément *Spath à dents de Cochon*. J'éprouvai de plus, que ces crystaux se dissolvoient en entier, avec effervescence, dans l'Acide nitreux, & for-

moient de la Sélénite avec l'Acide vitriolique; enforte qu'il étoit impossible de douter que ce ne fussent de vrais crystaux de Spath calcaire.

VOULANT ensuite revenir à ma Conferva, je ratissai le fond de la bouteille; il s'en détacha une concrétion tartareuse, que je trouvai composée de petits crystaux, de même forme & de même nature que ceux que je viens de décrire; mais les lames formées par leur réunion, au lieu d'être droites, formoient des réseaux diversement entrelacés, & laissoient entr'elles de petits intervalles vuides.

ON favoit déja que l'on peut produire des crystaux pierreux en faisant évaporer des eaux, qui par le moyen de l'air fixe, tiennent des terres en dissolution; & c'est à M. ACHARD de Berlin, que l'on doit cette intéressante découverte. Mais je ne crois pas que l'on connût d'exemple de crystaux de ce genre, formés dans l'eau, sans le secours de l'évaporation. Ce fait, petit en apparence, me paroît être d'une grande conséquence pour la théorie de la formation des montagnes dans le milieu des eaux.

Conferva née dans ces eaux.

QUANT à la Conferva; car je l'observai enfin; je la trouvai composée de petits cy-

lindres droits, dont la largeur étoit environ la 200me. partie d'une ligne, & la longueur à-peu-près double.

§. 271. On doit se rappeller que le résidu terreux de l'évaporation de l'eau minérale contenoit, outre la terre calcaire, des écailles indissolubles, & dans l'eau & dans les acides, §§. 260 & 267. Il étoit naturel de croire que c'étoit de la Sélénite; mais comme je ne pouvois, même à l'aide des plus forts microscopes, découvrir aucun vestige de crystallisation dans ces écailles, je voulus faire une expérience qui ne me laissât aucun doute. Je les plongeai dans une eau imprégnée de sel Alkali, saturé d'air fixe, & après avoir fait bouillir cette eau, je lavai soigneusement la terre qui resta sur le filtre; je la trouvai réduite à la moitié du poids des écailles que j'avois employées, soit par l'abstraction de l'acide & de l'eau de crystallisation de la Sélénite; soit que l'eau alkaline eût, malgré l'air fixe, dissous une partie de la terre calcaire; soit enfin que l'eau distillée, employée à laver la terre sur le filtre, en eût dissous & entraîné quelques portions. Cette terre fut dissoute en partie, & avec effervescence, dans l'esprit-de-Nitre; ce qui confirme l'idée que je m'é- Ecailles séléniteuses.

tois d'abord formée de ces écailles. Il demeura cependant une portion de terre non dissoute, mais dont la quantité étoit si petite que je ne pus faire aucune épreuve pour déterminer sa nature.

Conclusion sur les vertus médicinales de cette eau.

§. 272. J'ai employé dans cette analyse, des recherches plus subtiles & plus précises qu'il n'étoit nécessaire pour guider les Médecins, qui pourroient penser à ordonner l'usage de ces eaux; parce que le Chymiste, comme le Mathématicien, recherche une exactitude extrême, & ne sauroit se contenter d'apperçus vagues & généraux.

Mais il suffira au Praticien de savoir, qu'une bouteille de pinte de ces Eaux minérales, contient 4 à 5 grains de sel Alkali fixe, 2 grains de Terre-absorbante, & une quantité de Soufre, petite à la vérité, mais qu'il faut estimer plutôt par la force avec laquelle elle agit sur les organes du goût & de l'odorat, que par sa masse absolue. C'est d'après ces principes qu'il jugera des cas dans lesquels ces eaux peuvent être utiles.

S'il m'étoit permis de prévenir ce jugement, je dirois que leur qualité sulfureuse paroît les indiquer contre les maladies de

la peau ; & que cette même qualité, jointe aux ſels doucement alkalins, & aux Terres abſorbantes dont elles ſont imprégnées, pourroit les rendre très-utiles dans les maladies chroniques, cauſées par un défaut de tranſpiration, & par une acrimonie acide des humeurs.



CHAPITRE IX.

La montagne des Voirons.

§. 273. CETTE montagne eſt ſituée au Nord-Eſt du Mont Saleve : elle a comme lui, une forme alongée, dans une direction qui feroit parallele à la ſienne, ſi elle ne tendoit pas un peu plus au Sud. Son pied eſt plus éloigné de Geneve ; il eſt à deux grandes lieues de la ville. La pente que les Voirons préſentent du côté de Geneve, forme un contraſte agréable avec celle de Saleve. Celle-ci eſt aride & eſcarpée, au lieu que celle des Voirons, doucement inclinée, cultivée juſques à une très-grande hauteur, avec des prairies au deſſus des champs, & des bois au deſſus des prairies, Sa ſituation.

présente un aspect très-doux & très-riant.

Sa matiere est un Grès.

§. 274. CETTE montagne differe de celle de Saleve, autant par sa nature que par son extérieur. Elle est presqu'en entier composée d'un Grès plus ou moins dur, dont les grains sont comme ceux du Grès de nos plaines, liés par un gluten calcaire.

Situation de ses couches.

CES couches de Grès sont inclinées en descendant vers la vallée de Boëge, qui sépare les Voirons de la chaîne des Alpes. Les bancs de Saleve sont inclinés du même côté, mais la pente de ceux des Voirons est beaucoup plus rapide; je l'ai trouvée en plusieurs endroits, par exemple derriere les ruines du Couvent, d'environ 45 degrés.

Couvent des Voirons.

§. 275. CE Couvent est situé dans les bois, au Nord, & presqu'au sommet de la montagne, à la hauteur de 468 toises au dessus du Lac. Il étoit habité par des Bénédictins, qui sembloient avoir été placés là pour expier par leur ennui & leurs souffrances, la vie trop sensuelle que l'on reproche aux riches Communautés de cet Ordre. Une Madonne en vénération dans le pays, sous le nom de Notre-Dame des Voirons, étoit l'objet de leur culte, & la cause de leur séjour dans ce lieu si froid & si sauvage. J'ai vu un de ces malheureux

martyrs de la superstition ; que l'air trop vif & trop froid de la montagne avoit rendu perclus de goutte, au point qu'impotent de tous ses membres ; les doigts noués & recourbés en dehors, il souffroit des tourmens affreux. Le Ciel lassé de leurs souffrances, permit que le feu détruisit leur malheureuse demeure ; ils eurent la constance de passer un an ou deux sous une voûte que les flammes avoient épargnée ; mais enfin on leur a permis d'aller vivre sous un climat plus doux ; la Madonne a été transférée à Annecy, & la masure demeure inhabitée. Je me rappelle toujours en frissonnant, une cour obscure qui occupoit le centre du Couvent : cette cour étoit une vraie glaciere, remplie d'une neige qui ne fondoit jamais ; & qui formoit au centre de l'édifice, un foyer de froid & d'humidité, d'autant plus dangereux que l'air étoit plus réchauffé au dehors.

Les Chanoines réguliers du St. Bernard occupent, comme nous le verrons dans la suite, un poste beaucoup plus élevé & plus froid ; mais leur habitation est bien construite & bien réchauffée. D'ailleurs leur vie toujours active, & toujours utilement employée à l'hospitalité la plus noble & la plus

désintéressée, leur fait supporter sans peine & sans regret les intempéries de leur séjour; au lieu que les malheureux Moines des Voirons, confinés dans un endroit absolument isolé, qui n'est sur le passage de personne, inutiles à tout bien, à charge à eux-mêmes & dans une extrême pauvreté, n'avoient aucun ressort, soit physique, soit moral, qui pût les soutenir contre la rigueur de cette position.

Bancs calcaires renfermés entre les Grès.

§. 276. J'AI dit que la montagne des Voirons est *presqu'entiérement* composée de Grès ou de Pierre de sable. J'ai mis cette réserve à cause d'une grande carriere de Pierre à chaux, qui est située près de l'extrémité méridionale de la montagne, à-peu-près à la moitié de sa hauteur, au dessus du village de Lussinge. Les bancs de cette pierre sont presque perpendiculaires à l'horizon, & dirigés de l'Est à l'Ouest; les couches extérieures sont minces & mêlées d'Argille; mais les intérieures sont épaisses & compactes; on s'en est servi pour la construction du pont sur la Menoge, entre Geneve & la Bonne-Ville. On m'a dit qu'il y a une autre carriere de Pierre à chaux; à-peu-près à la même hauteur, vers l'ex-

trêmité ſeptentrionale de la montagne, au deſſous du Chalet *de la Cervette*.

J'AUROIS penché à croire que le noyau de la montagne des Voirons eſt d'un rocher calcaire, ſi je n'avois pas obſervé que les Grès regnent non-ſeulement au deſſus, mais encore au deſſous de ces bancs calcaires, même juſques au pied de la montagne.

§. 277. LES Voirons ne ſont pas comme Saleve, fertiles en plantes rares ; on n'y trouve que les plantes qui croiſſent dans les baſſes prairies & dans les baſſes forêts des Alpes, le *Chryſoſplenium alternifolium*, la *Cacalia alpina*, la *Scandix odorata* ; le *Thalictrum aquilegifolium*, &c. ; & une grande variété de Mouſſes, de Jungermannia, de Lichens, de Champignons : j'y ai cependant autrefois trouvé la *Linnaea*, qui n'eſt pas commune dans nos montagnes, mais je ne ſais ſi on l'aura détruite en abattant des forêts, au moins n'ai-je pas pu la retrouver. **Plantes qui ſe trouvent ſur les Voirons.**

LE ſeul animal un peu rare que j'aye vu ſur cette montagne, c'eſt la jolie Méſange huppée, *Larus criſtatus*, qui voltige dans les forêts de ſapins, & vit des petits fruits de leurs cônes.

Beaux points de vue du haut des Voirons.

§. 277. On a du haut des Voirons, divers points de vue intéressans. Du Couvent, on voit à gauche le Lac qui se présente ici dans toute sa largeur, sous la forme d'un grand bassin; on distingue sur ses bords Evian, Thonon, la riche & fameuse Chartreuse de Ripaille, qui a dû exciter bien fortement l'envie des pauvres Bénédictins, si l'envie peut entrer dans le cœur d'un Religieux. Plus près du pied de la montagne, on découvre le côteau de Boisy, qui forme de là un très-joli point de vue.

A droite, on voit la premiere chaîne des Alpes, qui dans cette partie, n'est séparée du Lac que par des collines; & comme cette chaîne est moins élevée que le sommet des Voirons, & que les chaînes qui la suivent ne s'élevent que par gradations, on plonge de ce côté sur un entassement de montagnes, étonnant pour ceux qui ne sont pas accoutumés à ce genre de spectacle.

Entre les Alpes & le Lac, on voit la plaine du Châblais, au milieu de laquelle les deux petites montagnes des Alinges, vues en raccourci, paroissent deux pyramides isolées, quoiqu'elles soient alongées

ſuivant la direction du Lac : elles ſont calcaires, & leurs couches deſcendent vers les Alpes, comme preſque toutes celles de la chaîne extérieure.

Le plus haut point de la montagne eſt élevé de 519 toiſes au deſſus du Lac. Les Moines l'avoient baptiſé le *Calvaire* : il eſt couvert d'une forêt de ſapins, ſi épaiſſe, que l'on ne peut point y jouir de la vue. Mais en continuant de ſuivre la ſommité de la montagne, on a çà & là des échappées très-brillantes. On paſſe au bord d'un précipice d'une hauteur prodigieuſe, tourné du côté du Lac, que l'on nomme le *ſaut de la pucelle*. On prétend qu'une fille dont la vertu étoit injuſtement ſoupçonnée, voulut bien, pour prouver ſon innocence, ſe ſoumettre à l'épreuve de ce ſaut, & que, graces à la Madonne qu'elle avoit invoquée, elle arriva ſoutenue par des Anges, ſaine & ſauve au bas de la montagne.

Point le plus élevé de la montagne.

Comme le ſommet des Voirons eſt très-étroit, on a en divers endroits la vue des deux côtés ; mais la plus belle ſituation, je ne dis pas ſeulement des Voirons, mais peut-être de toutes nos montagnes, eſt celle d'une petite ſommité iſolée, qui eſt à l'extrêmité la plus occidentale de la montagne,

au midi & au dessus du *Chalet de Pralaire*. De ce point on découvre à sa droite, le Lac & toute la plaine qu'il arrose; à gauche les grandes Alpes; devant soi la vallée des Bornes, qui s'éleve en amphithéatre : les yeux arrivent à ces grands objets, & en reviennent par des gradations charmantes; à droite l'œil descend au Lac par une pente douce & cultivée, ornée de beaux villages, qui présentent des points de vue rapprochés & champêtres, & à gauche l'œil attiré d'abord par la grandeur & la majesté des Alpes, vient se reposer de ce grand spectacle dans la jolie vallée de Boëge, sur les beaux villages de Viu, de Fillinge, de Peillonex, qui sont au pied de la montagne, & sur les replis tortueux de la Menoge.

Directions pour ceux qui veulent la parcourir.

ON fait aisément dans un jour, depuis Geneve, le tour entier de la montagne. On peut aller en voiture jusques à Cranve en deux heures; de là à pied ou à cheval, au Couvent en deux heures & un quart; du Couvent suivre les sommités de la montagne, jusques à la pointe de *Pralaire* dans une heure & demie; de là descendre à Cranve dans le même espace de tems, & rentrer encore en ville avant que les portes se ferment.

CHAPITRE X.

Le Môle.

§. 279. LA montagne du Môle, vue de Geneve, se présente comme une pyramide qui s'éleve entre l'Est & le Sud-Est: on la voit dans le lointain, par l'intervalle que laissent entr'elles les montagnes de Saleve & des Voirons. Son pied est à 5 lieues de la ville. A cette distance, la verdure dont elle est couverte, & les Alpes neigées qui sont derriere elle, la font paroître d'une couleur obscure. Cette couleur jointe à sa forme conique, a fait croire à quelques personnes qui ne l'avoient vue que de loin, qu'elle pouvoit avoir été un Volcan. Mais on n'y trouve pas le moindre vestige du feu. Elle n'a pas même la forme pyramidale qu'on lui attribue; elle est alongée dans la direction de l'Ouest-Nord-Ouest, à l'Est-Sud-Est; mais comme de Geneve on la voit en raccourci, cette longueur disparoît entiérement. Sa forme, lorsqu'on la regarde en face, paroît si différente de celle qu'elle présente de profil, qu'on a peine à la re- Sa situation & sa forme.

connoître. Quelques personnes curieuses de voir le Môle de près, allerent à la Bonne-Ville, capitale du Faucigny, située au pied de cette montagne ; mais elles revinrent sans l'avoir vue ; parce que trompées par sa forme, elles la méconnurent, & prirent pour elle une autre montagne qui est de l'autre côté de l'Arve.

Je montai pour la premiere fois au haut du Môle en 1758. Dès lors j'y suis retourné bien des fois, & toujours avec un nouveau plaisir.

Sa hauteur.

Son sommet élevé, suivant l'observation de M. De Luc, de 760 toises au dessus du Lac, domine une vaste étendue de montagnes sécondaires, & donne la facilité de faire sur leur structure, diverses observations intéressantes.

Structure générale des Alpes, vues du haut du Môle.

§. 280. On voit par exemple distinctement, que les Alpes, dont toutes ces montagnes font partie, sont composées d'un grand nombre de chaînes, à-peu-près paralleles entr'elles, séparées par des vallées qui suivent les mêmes directions. La direction commune de ces chaînes & de ces vallées, est à-peu-près celle de la chaîne totale, qui dans notre pays court du Nord-Est au Sud-Ouest. Mais cette direction géné-

rale varie en quelques endroits, & souffre des inflexions locales. On voit du haut du Môle, les chaînes de montagnes, qui dans son voisinage courent à-peu-près au Nord-Est, suivre de loin la courbure du Lac; & vers les frontieres du Vallais, se diriger à l'Est; comme le fait le Lac lui-même entre Rolle & Villeneuve.

Situation de leurs escarpemens.

§. 281. UNE autre observation bien importante que l'on peut faire du haut du Môle, mais que je n'y ai pourtant faite qu'après en avoir saisi le principe au sommet du Cramont (1), est celle qui concerne la situation des escarpemens des montagnes; mais ceci demande quelques définitions.

Ce qu'il faut entendre par escarpemens.

QUAND les bancs d'une montagne sont inclinés à l'horizon, ils s'élevent d'un côté & s'abaissent de l'autre. Alors il arrive souvent qu'ils sont coupés à pic, du côté vers lequel ils montent, & qu'ils descendent en pente douce du côté où ils s'abaissent. J'appelle *escarpement* le côté où ils sont relevés, & *dos*, ou *pente*, ou *croupe* de la montagne, le côté par lequel ils descendent. Ainsi je dis que Saleve a ses escar-

(1) Le Cramont est une cime très élevée, située du côté méridional des Alpes, vis-à-vis du Mont Blanc. J'y suis monté pour la premiere fois, le 16 Juillet 1774.

pemens tournés du côté du Lac, & sa croupe du côté des Alpes. Quelquefois aussi pour varier un peu les expressions, je dis que la montagne *regarde* les lieux situés du côté où elle est escarpée, & qu'elle tourne le dos à ceux vers lesquels elle s'abaisse.

Il arrive quelquefois que la montagne est chargée du côté de ces escarpemens, de débris accumulés, ou d'autres couches qui cachent en grande partie ces escarpemens. D'autres fois ses couches sont taillées obliquement & en pente douce, même du côté vers lequel elles s'élevent. Les Voirons en offrent un exemple: quoique les couches descendent vers les Alpes & remontent contre le Lac, il n'y a cependant que la sommité de la montagne qui soit très-escarpée; presque tout le reste de la face qu'elle présente au Lac est coupé en pente douce; mais comme c'est la situation des couches qui fait ici notre objet principal, je dis également, & d'elle & de toute autre dont la structure est la même, qu'elle *regarde* le Lac, & *tourne le dos* aux Alpes.

Escarpemens tournés contre le Lac.

§. 282. On a déja vu que le Mont Saleve, les Voirons, les monticules des Alinges, & la premiere chaîne des Alpes, située derriere ces diverses montagnes, ont toutes

toutes leurs escarpemens tournés contre le Lac. Du sommet du Môle, on confirme cette observation, & on voit de plus, en regardant à l'Est-Nord-Est, que les deux chaînes qui suivent la premiere, ont aussi leurs escarpemens tournés de ce même côté. On voit même, que quoique ces chaînes se dirigent à l'Est en suivant le contour du Lac, ainsi que je l'ai observé dans l'avant dernier paragraphe, cependant leurs escarpemens continuent de faire face au Lac, & leurs pentes de descendre vers l'intérieur des montagnes.

Escarpemens tournés contre le centre des Alpes.

Au contraire, les chaînes plus intérieures tournent le dos à la partie extérieure des Alpes, & présentent leurs escarpemens à la chaîne centrale. La petite ville de Taninge est située à-peu-près au point qui sépare les chaînes qui regardent le centre, de celles qui regardent le dehors des Alpes.

On comprend sans que j'en avertisse, que des observations de ce genre sont sujettes à des exceptions locales; & qu'un Observateur exact, placé au sommet du Môle appercevra çà & là quelques pentes tournées un peu différemment de la regle que je viens d'établir. Mais il suffit que la structure de la plus grande partie des montagnes

soit conforme à cette loi, pour qu'elle mérite l'attention des Géologues; & nous en verrons dans la suite des confirmations très-nombreuses.

Ce sont sans doute ces exceptions, qui ont empêché que cette loi ne sautât aux yeux des Observateurs qui m'ont précédé. J'ai observé pendant 15 ans les montagnes, sans m'en appercevoir, & je l'ignorerois peut-être encore, si du haut du Cramont, elle ne se montroit pas avec une évidence capable de frapper les yeux les plus endormis.

Vue du côté du couchant & du midi.

§. 283. La vue du côté opposé de la montagne du Môle, je veux dire à l'Ouest-Sud-Ouest de cette montagne, est très-différente de celle qui lui correspond à l'Est-Nord-Est; elle présente cependant les mêmes phénomenes. De ce côté-ci, les Alpes ne s'approchent pas autant de nos plaines; la large vallée des Bornes, occupe l'espace qui correspond aux premieres chaînes basses, que l'on vient d'observer à l'Est.

Mont Brezon.

La montagne des Alpes, qui de ce côté est la plus voisine du Môle, c'est le *Brezon*, qui est calcaire de même que les chaînes suivantes, presque jusques au Mont-Blanc. Cette montagne de Brezon a son sommet

prodigieusement escarpé du côté du Môle; il est taillé absolument à pic, à une très-grande profondeur, & ses couches supérieures descendent très-rapidement vers les Alpes. Les montagnes qui sont sur la même ligne, & qui forment avec le Brezon la premiere chaîne des Alpes, sont comme lui, escarpées en dehors.

Mont Vergi.

La chaîne qui est immédiatement derriere celle-là, est aussi calcaire; elle est couronnée de sommités beaucoup plus élevées que le Môle; on la nomme le *Mont Vergi.* Ces sommités sont aussi escarpées contre le dehors des Alpes.

Vallée & Chartreuse du Reposoir.

§. 284. Derriere le Mont Vergi est une vallée qu'on ne découvre pas du haut du Môle; mais qui est pourtant assez large. C'est-là qu'est située la Chartreuse du Reposoir; séjour moins froid, mais plus triste & plus sauvage encore, que n'étoit le Couvent des Voirons.

Au delà de cette vallée s'élevent de très-hautes montagnes, qui sont encore calcaires, & qui tournent leurs escarpemens contre la chaîne centrale des Alpes. La vallée du Reposoir sépare donc les chaînes qui regardent l'extérieur des Alpes, de celles qui regardent l'intérieur.

CE Couvent feroit un hofpice commode pour un amateur de l'Hiftoire Naturelle ; j'y ai féjourné deux ou trois fois, & j'ai toujours été bien reçu des Chartreux qui l'habitent. Ma premiere vifite leur caufa pourtant un grand effroi. Je travaillois alors à une collection des oifeaux des Alpes. Je portois un fufil ; deux domeftiques que j'avois avec moi, en portoient auffi ; des Chaffeurs, qui me fervoient de guides étoient auffi armés. C'étoit un jeudi : les Chartreux jouiffoient de cet inftant de récréation, qu'ils appellent *fpaciment* ; ils prenoient le frais dans un bois auprès du Couvent ; nous arrivâmes par hafard par ce même bois, & les paifibles hôtes de cette folitude fe voyant tout-à-coup environnés d'hommes inconnus & armés, crurent que c'étoit fait de leur vie, & qu'au moins nous venions pour piller le Couvent. J'avois beau leur expliquer les motifs de mon voyage ; la curiofité leur fembloit un mobile trop foible, pour engager à venir voir des montagnes qui leur paroiffent fi triftes & fi ingrates ; & tout cet armement pour tuer de petits oifeaux, étoit à leurs yeux un prétexte ridicule & prefque dérifoire. Ils nous offrirent pourtant d'entrer dans le Couvent,

& de nous y rafraîchir, persuadés qu'également nous y entrerions de force: ce ne fut qu'après avoir vu mes instrumens de Physique, & nous avoir examinés scrupuleusement, qu'ils se persuaderent que nous n'avions aucun mauvais dessein.

Pétrifications remarquables.

Les montagnes des environs de cette Chartreuse sont très-intéressantes pour la Botanique, & même pour la Lithologie. On trouve dans la vallée un peu au dessus du Couvent, un banc d'une pierre calcaire noirâtre, qui renferme de jolies Térébratules, des Cornes d'Ammon, des Turbinites, &c. Mais j'y ai trouvé une chose bien plus remarquable. On sait que les coquilles pétrifiées se trouvent pour l'ordinaire remplies, ou de la matiere même du banc dans lequel elles sont renfermées, ou de quelque matiere analogue, qui s'y est insinuée par infiltration. Ici au contraire, de grosses Cames pétrifiées étoient remplies de sable, & renfermées pourtant dans l'intérieur du roc calcaire. Ce sable, séparé par l'Acide nitreux, de la Terre calcaire qui le lie & l'empâte, m'a paru composé de grains anguleux & irréguliers de Quartz demi-transparent.

Si l'on considere la nature de ce sable,

je crois qu'il paroîtra impossible qu'il se soit engendré ou infiltré dans le sein d'un rocher compacte & de nature calcaire: il faut donc que ce soit le sable de la Mer qu'habitoient ces Cames, qu'elles en ayent été remplies, & qu'ensuite les flots les ayent portées sur ce rocher, dans le tems même de sa formation.

Cime calcaire, très-élevée.

§. 285. Au dessus du Couvent, du côté de l'intérieur des Alpes, on voit une cime calcaire, d'une très-grande hauteur & absolument inaccessible; c'est un feuillet mince, qui s'éleve comme une crête, par dessus une tête de rocher déja très-élevée. Cette crête est percée à jour, près de son bord occidental. On distingue depuis le Couvent cette ouverture, avec des lunettes, & même sans lunettes avec de bons yeux: cette cime se voit distinctement du haut du Môle & même de nos plaines. On la voit aussi de l'intérieur des Alpes, au Nord-Ouest au dessus de Sallenche. La chaîne dont elle fait partie, s'abaisse vers la vallée de l'Arve, & vient finir au dessus de la ville de Cluse, comme on le voit aussi du haut du Môle.

Structure du Môle, situation de

§. 286. Le Môle lui-même, (car toujours occupés de ce qu'on voit de son sommet, à peine avons-nous dit un mot de sa

nature), est composé de couches calcaires. Les unes ont leurs plans dirigés du Nord-Nord-Ouest au Sud-Sud-Est. On voit très-distinctement cette situation dans une grande masse de couches bien planes & paralleles entr'elles, qui sont appuyées contre l'extrémité orientale de la longue arrête qui forme le sommet de la montagne : on reconnoît aussi la même situation dans des bancs qui sont au pied du précipice, au Nord-Nord-Est, au dessous de cette arrête ; mais la cime elle-même, quoiqu'elle soit coupée à pic jusques au bas de ce précipice, ne présente que des couches brisées dont on ne démêle point la position. Ses couches.

On trouve aussi des bancs dirigés du Nord-Nord-Est au Sud-Sud-Ouest ; & cette situation paroît être la plus fréquente dans la partie septentrionale & occidentale de la montagne. Ainsi, du côté du Couchant, immédiatement au dessous de la tête qui forme la pointe la plus haute du Môle, on voit des bancs verticaux, dont les plans courent suivant cette direction. Ces bancs sont d'ailleurs remarquables par leur couleur, qui est d'un rouge vineux, par le peu d'épaisseur de leurs feuillets, & par des fentes qui coupent perpendiculairement les

plans de ces feuillets, en faisant avec l'horizon des angles, quelquefois obliques, mais droits pour l'ordinaire. La plupart de ces fentes sont remplies de Spath blanc, calcaire.

On retrouve cette même direction du Nord-Nord-Est au Sud-Sud-Ouest, dans des bancs presque verticaux, que l'on voit sortir de terre, sur le sentier qui descend du sommet du Môle, au bourg de St. Joire, près des granges de la *Chiarre*, dont l'élévation est, suivant l'observation de M. Pictet, de 424 toises au dessus du Lac. A l'Est de ces mêmes granges, on voit aussi de grands rochers blancs, coupés à pic, dont les couches verticales ont la même direction. Et enfin, en suivant toujours le même sentier, immédiatement au dessus des champs de St. Joire, on traverse encore des bancs verticaux, dont la direction est toujours la même.

Cette situation des couches orientales & septentrionales du Môle est bien remarquable, en ce que les plans de ces couches ne sont point paralleles à la longueur ou au plus grand diametre de la montagne, comme cela se voit communément, mais

le coupent au contraire, exactement à angles droits.

Les couches qui, au Sud-Ouest, forment les bases du Môle, escarpées au dessus de la Bonne-Ville, se rapprochent d'être paralleles à la longueur de la montagne ; elles courent à-peu-près du Nord-Ouest au Sud-Est. Celles-ci, de même que les précédentes, paroissent avoir été rongées par les anciens courans qui descendant des Alpes, serroient de part & d'autre les flancs de cette montagne.

Quant aux escarpemens des couches du Môle, on peut observer qu'ils suivent la loi que j'ai expliquée dans le paragraphe précédent. Car toutes celles qui sont inclinées, s'élevent ou contre la plaine du Lac, ou contre la vallée des Bornes, qui n'est séparée de cette plaine que par le Mont Saleve.

§. 287. Les pentes rapides des bancs dont est formé le Môle, les directions variées de ces mêmes bancs sont aussi conformes à une observation générale & importante ; que les *montagnes secondaires sont d'autant plus irrégulieres & plus inclinées, qu'elles s'approchent plus des primitives.* Observations générales sur les inclinaisons de ces couches.

A la vérité, quelques montagnes calcai-

res, même à de grandes distances des primitives, ont çà & là des couches inclinées, & même quelquefois verticales; mais ces exceptions locales n'empêchent pas qu'il ne ne soit vrai, qu'en général, les bancs calcaires que l'on trouve dans les plaines qui sont éloignées des hautes montagnes, ont leurs bancs ou horizontaux, ou peu inclinés; tandis qu'au contraire, les montagnes qui s'approchent du centre des grandes chaînes, n'ont que très-rarement des couches horizontales, & présentent presque par-tout des couches fortement & diversement inclinées.

On peut sans quitter le Môle, voir encore d'autres exemples de cette observation générale. Le Mont Saleve, situé à trois lieues des Alpes, tourne de leur côté sa croupe doucement inclinée. Les Voirons qui en sont rapprochés, ont une pente beaucoup plus rapide; l'inclinaison générale des bancs les plus élevés est de 45 degrés. Ces deux montagnes ont à la vérité, du côté du Lac, des couches très-inclinées, (§. 235 & 276); mais celles de Saleve sont plus régulieres que celles Voirons, en ce qu'elles suivent exactement la direction du corps même de la montagne, au lieu que celles

des Voirons coupent cette direction presqu'à angles droits.

Les chaînes basses, que l'on voit derriere les Voirons, & qui sont plus voisines du centre des Alpes, présentent des irrégularités & des inclinaisons plus grandes que la pente générale des Voirons.

Et si on se retourne vers le midi, on voit d'abord le Mont Brezon, dont la cime a des couches taillées à pic, & presque verticales. Les montagnes qui le suivent au dessus de la vallée du Reposoir, sont très-inclinées & très-irrégulieres. Et nous verrons dans la suite, des désordres bien plus grands encore dans les couches des montagnes situées plus près du centre de cette même partie des Alpes.

§. 288. Je n'ai vu dans le Môle qu'une seule caverne, & elle n'est remarquable qu'en ce qu'elle traverse le rocher de part en part. Elle est située au dessous & au Nord de la pointe. Un Berger qui l'avoit découverte, me proposa de m'y conduire; j'acceptai cette offre, espérant d'y faire quelque découverte intéressante. Et certes sans cette espérance, la vue de la posture dans laquelle il falloit se mettre pour y entrer, m'auroit bien dégoûté de cette entreprise. Caverne.

On eſt obligé de ſe coucher tout à plat ſur le ventre, & d'entrer en reculant, les pieds les premiers ; parce qu'après avoir pénétré juſques à un certain point, on trouve une eſpece d'eſcalier taillé dans le roc, & ſi rapide, qu'il ſeroit impoſſible de le deſcendre la tête la premiere ; & le canal par lequel on y parvient, eſt ſi étroit, que ſi l'on arrivoit la tête en avant, on ne pourroit pas ſe retourner. Après qu'on a deſcendu cet eſcalier, on trouve une eſpece de ſalle ſpacieuſe & exhauſſée, mais qui ne préſente rien de bien remarquable ; je n'ai pas même pu découvrir des indices qui m'appriſſent avec certitude, ſi cette ouverture étoit l'ouvrage de l'Art ou celui de la Nature. On n'y trouve aucune apparence de minérais, ni d'aucune eſpece de terre ou de pierre, qui ait pu engager les hommes à faire cette excavation. Il ne s'y forme point de Stalactites. On peut reſſortir de l'autre côté du rocher, par une ouverture plus large & plus commode, mais comme elle donne ſur une pente très-rapide au deſſus du précipice, ce paſſage ne ſeroit pas ſans danger.

Variétés des pierres calcai-

§. 289. J'AI déja dit que le Môle entier étoit compoſé d'une Pierre calcaire. Cette

pierre eſt griſe : il y a cependant au deſſus de la ſommité, du côté qui regarde Geneve, & dans quelques autres places, des bancs minces, dont la pierre eſt d'un rouge briqueté. res dont le Môle eſt composé.

ON trouve auſſi en divers endroits de la montagne, des morceaux mêlés de gris & de rouge; & ce qu'il y a de remarquable, c'eſt que ce ne ſont pas des taches de différentes couleurs, ſur un fond homogene, comme on le voit ſi fréquemment dans les Marbres; mais des pâtes de ces deux couleurs, qui ont été groſſiérement mêlangées.

ON y voit enfin des Breches groſſieres, compoſées de fragmens angulaires, réunis par une pâte calcaire comme eux; mais plus tendre & d'une couleur plus claire.

JE n'ai trouvé ſur le Môle que des veſtiges imparfaits de pétrifications; mais on y rencontre fréquemment des nœuds & même des veines de Petroſilex, renfermées dans la Pierre calcaire. Ces pierres dures ſont quelquefois demi-tranſparentes, mais toujours d'une couleur obſcure.

§. 290. JE n'ai pas vu ſur cette montagne beaucoup d'animaux rares. J'y ai pourtant trouvé le Merle à collier, *Turdus* Oiſeaux du Môle.

Singuliere espece de Rouge-queue.

torquatus, le Casse-noix, *Corvus caryocatactes*, & le Rouge-queue noir. Cet oiseau, dont je ne trouve la description chez aucun Ornithologiste, a de la ressemblance avec le Rossignol de muraille, *Motacilla phœnicurus*; & avec le Rouge-queue ordinaire, *Motacilla eritbacus*. Mais il differe de l'un & de l'autre, en ce qu'il est tout entier d'un noir tirant sur le cendré, excepté les cinq plumes extérieures des deux côtés de la queue, qui sont d'un brun rougeâtre; les pointes de ces plumes sont même noires comme le reste du corps. Cet oiseau n'est pas rare sur les Alpes & sur le Jura; il n'est pas si vif & si pétulant que le Rossignol de muraille; il vit solitaire sur les bords du précipice, & il semble s'y jetter aussi-tôt qu'on l'approche: il niche cependant quelquefois sur les toîts des Chalets; mais il s'y fixe au printems, avant l'arrivée des troupeaux, pendant qu'ils sont encore inhabités.

Loups.

§. 291. On rencontre souvent des Loups dans les forêts du Môle. Un grand Chien braque, qui m'accompagnoit autrefois dans les montagnes, en lança un jour deux, qui étoient cachés dans un buisson au milieu d'une prairie découverte: ils détalerent

au petit galop; mon Chien les suivoit avec ardeur; mais je me hâtai de le rappeller d'après l'avis de mon guide, qui m'assura que dès que le bois vers lequel ils fuyoient, les auroit dérobés à notre vue, ils se retourneroient sur le Chien & le dévoreroient.

§. 292. J'AI trouvé sur le Môle, un grand nombre de plantes alpines. Les hautes prairies sont parées des fleurs de la belle Gentiane à fleurs rouges, *Gentiana purpurea*; de l'Anemone à fleurs de Narcisse, *Anemone narcissi-flora*; de la Coquelourde à grandes fleurs pourprées, au dehors & blanches au dedans, *Anemone Pulsatilla*; de l'Hieracium, & de la Dent de Lion à fleurs orangées, *Hieracium aurantiacum*, & *Leontodon aureum*; de la *Polygala chamæbuxus*, &c. On trouve sur le sommet de la montagne, la grande Campanule, *Campanula thyrsoïdes*; la *Dryas octopetala*; diverses especes de petites Saxifrages, &c. Les rochers voisins du sommet sont tapissés de deux petits Saules rampants, *Salix retusa* & *Salix reticulata*. Plantes du Môle.

LES pentes rapides du côté de l'Est, produisent cette singuliere Gentiane, dont la fleur est plus grande que tout le reste de

la plante, *Gentiana acaulis*, la grande Globulaire, *Globularia Nudicaulis*, la *Pedicularis verticillata*; la *Bartsia alpina*; la *Biscutella didyma*. Au pied des précipices, on trouve la *Pinguicula alpina*; l'*Arnica scorpioides*; dans les débris qui sont au dessous de ces mêmes précipices, la jolie Linaire à fleurs pourpres, *Antirrhinum alpinum*; l'Oseille ronde, *Rumex digynus*; & dans les bois, la petite Violette à fleurs jaunes, *Viola biflora*; la *Tussilago alpina*, &c.

Pâturages du Môle.

§. 293. Les pâturages du Môle sont en grande réputation dans le pays : le laitage & sur-tout le beurre des troupeaux qu'ils nourrissent, sont beaucoup plus gras & plus savoureux que ceux des montagnes voisines. Aussi les paysans des environs, qui vont vendre ces denrées à Geneve, veulent-ils toujours faire croire qu'elles viennent du Môle. L'excellence des pâturages n'est pourtant pas la seule cause de cette supériorité : le peu d'eau que les Vaches boivent, doit aussi y contribuer. La source la plus voisine des pâturages, en est éloignée presque d'une lieue : il seroit bien pénible de conduire chaque jour les troupeaux à cette distance, & plus pénible encore d'aller leur chercher autant d'eau qu'ils en pourroient

soient boire. Il faut donc qu'ils s'en passent, & que la rosée qu'ils lechent le matin, leur tienne lieu de boisson; ce n'est que dans les grandes sécheresses qu'on leur en donne d'autre.

La plupart des montagnes de la Suisse appartiennent à de riches propriétaires, ou à des Communautés qui les amodient à des entrepreneurs. Ceux-ci réunissent en un seul troupeau jusques à deux cens Vaches, qu'ils louent çà & là pour l'été seulement, & ils font le beurre & le fromage, comme en manufacture, dans de grands bâtimens destinés à cet usage. Le Môle au contraire, appartient à des paroisses, dont chaque *Communié* (1) a le droit de faire paître ses Vaches sur la montagne, & d'y établir un Chalet. On ne voit donc point sur le Môle de grands établissemens; mais un nombre de petits troupeaux & de petits Chalets.

Chalets de la Tour.

Ceux de la Communauté de la Tour, élevés d'environ 530 toises, au dessus de notre Lac, sont distribués à distances à-peu-près égales, sur la circonférence d'une très-

(1) On appelle *Communiés*, ceux qui ont droit aux biens de terre, qui appartiennent en commun, aux anciens habitans d'une paroisse.

grande prairie. Cette prairie est fermée d'une bonne clôture, pour que les bestiaux ne puissent pas aller gâter l'herbe. Quand cette herbe a pris tout son accroissement, on la fauche, on la fait sécher, & on l'entasse en grandes meules pyramidales, bien serrées. On laisse ces meules sur la place, lors même que les froids de l'automne chassent les troupeaux & leurs gardiens dans des pâturages plus voisins des plaines: mais enfin quand l'hiver est venu, & que la montagne est bien couverte de neige, on choisit un beau jour; toute la jeunesse du village monte à la montagne, renferme ce foin dans de grandes coëffes de filets, faites avec des cordes; on leur donne la forme de boules, & on fait rouler ces boules du haut de la montagne en bas, avec une gayeté & un plaisir, que l'on rencontre rarement dans les fêtes les plus brillantes.

Structure de ces Chalets.

LES Chalets qui bordent ces prairies, sont de petites huttes, dont les murs très-peu élevés, ne sont pour la plupart que de pierres seches. Tout le rez-de-chaussée de chacun de ces petits édifices, ne forme qu'une seule piece, dont une moitié sert d'abri au bétail, & l'autre à ses gardiens: la crêche, haute de 18 pouces, sépare les

Vaches de leurs maîtres ; elles y ſont attachées, & ont ainſi leur tête dans la cuiſine où ſe tiennent les Bergers. Cette même crêche ſert de ſofa à la Bergere du Môle, qui ſe trouve ainſi vis-à-vis de ſon feu, aſſiſe entre les têtes de ſes Vaches ; elle les careſſe dans ſes momens de loiſir, paſſe ſes bras par deſſus leur col, & forme des tableaux dignes du pinceau des TÉNIERS. Le feu brûle contre la muraille, une cheminée feroit une ſuperfluité diſpendieuſe ; la fumée ſort par les joints des murs & du toît. Une potence de bois, tournante, ſupporte la petite chaudiere dans laquelle on fait le fromage, & après qu'on l'en a tiré, on fait de nouveau bouillir une partie du petit lait avec une préſure plus forte, qui en ſépare une ſeconde eſpece de fromage compacte, que l'on nomme *Sérai* ou *Sérac*. Le reſte du petit lait que l'on a mis en réſerve, ſert à ramollir le ſec & groſſier pain d'Avoine, qui eſt la principale nourriture du pauvre payſan Savoyard.

UN petit réduit ménagé dans un angle, eſt la laiterie ; & au deſſus des Vaches, quelques planches mal aſſemblées ſupportent un peu de foin qui ſert de lit aux maîtres de la maiſon. Quand je couche ſur la mon-

tagne, ces bonnes gens m'abandonnent leur petit réduit, trop étroit pour souffrir un partage, & vont dormir chez leurs voisins.

Vie laborieuse des paysannes du Môle.

CE sont pour l'ordinaire, des femmes qui ont soin des troupeaux du Môle : les hommes restent dans la plaine pour les travaux des foins & des moissons. Quelquefois une mere prend avec elle son fils, ou quelqu'autre petit garçon de 12 à 14 ans, pour garder les Vaches, pendant qu'elle fait le fromage, & qu'elle vaque aux autres soins de son petit ménage. La vie qu'elles menent là, est extrêmement pénible. D'abord il faut qu'elles aillent chercher sur leur tête, à la distance d'une lieue, toute l'eau dont elles ont besoin. Ensuite il faut qu'elles se hasardent sur les pentes rapides, au dessus des précipices, où les Vaches ne peuvent point se tenir; que là elles coupent avec des faucilles l'herbe qui y croît, & qui sans cela seroit perdue, & qu'enfin elles rapportent cette herbe dans les Chalets, pour servir de nourriture aux Vaches pendant la nuit.

Coups de vent dangereux pour les troupeaux.

MAIS la plus grande de leurs peines est celle que leur causent des coups de vent orageux. Ces coups de vent viennent du Couchant, au travers de la vallée des Bornes,

en face de laquelle le Môle eſt ſitué : ils ſont ſi violens, que s'ils ſurprennent les Vaches à l'improviſte, auprès des bords eſcarpés qui ſont au Levant de la montagne, ils les renverſent, & les font rouler dans les précipices, auſſi aiſément que les vents de nos plaines roulent des feuilles ſeches. Mais ſi l'ouragan ne parvient que par gradations à cette extrême violence, & que ces pauvres animaux ayent le tems de ſe mettre en garde, un inſtinct naturel leur apprend à tourner la croupe directement au vent, & à ſe cramponner avec force dans la terre en baiſſant la tête & en écartant les jambes. Dès qu'elles ont pris cette poſture, elles n'ont plus rien à craindre du vent, & elles ſe laiſſeroient aſſommer ſur la place, plutôt que de faire le moindre mouvement avant que l'orage ſoit entiérement paſſé.

Mais comme on craint toujours que l'ouragan ne les ſurprenne, dès que l'on apperçoit le moindre ſigne d'orage, on voit ſortir de tous les Chalets, les Femmes & les jeunes Garçons, qui courent avec une agilité étonnante, même contre les pentes les plus rapides, pour ramener leurs trou-

me dit en riant : je parie que vous, Monsieur, qui connoissez toutes les herbes & les pierres de la montagne, vous ne saurez pas répondre à une question que je vais vous faire. Pourquoi ce Chien tourne-t-il si long-tems avant de se coucher ; tandis qu'un Homme se couche tout de suite sans tourner sur son lit ? Je répondis que le Chien faisoit ce mouvement, pour produire un enfoncement dans lequel il se trouvât plus à l'aise. Point du tout, répondit le Berger ; car il pourroit pétrir cette herbe sans tourner ; mais ne voyez-vous pas à son air incertain, qu'il ne tourne que parce qu'il hésite sans cesse, sur l'endroit où il mettra sa tête ; il veut la mettre ici, puis là, puis encore là ; il n'y a point de raison qui le décide ; au lieu qu'un Homme qui voit d'abord le chevet sur lequel il doit placer sa tête, n'hésite ni ne tourne. J'avoue que je ne me serois pas attendu à voir sortir de la bouche de ce Berger, un argument contre la *liberté d'indifférence.*

Expérience sur l'électricité.

§. 294. C'EST sur le sommet du Môle que je fis, le 29 Juin 1766, une expérience intéressante sur l'Electricité. M. Ami LULLIN, digne Membre d'un de nos Tribunaux de Judicature, m'avoit prié de pré-

sider à des Theses, qu'il vouloit soutenir sur l'Electricité. Il étoit alors Etudiant en Philosophie, & ses succès dans les études annonçoient déja ce que sa Patrie devoit attendre de son zele & de ses talens. Pour que nos Theses ne fussent pas une simple compilation, nous fimes ensemble des recherches nouvelles sur l'Electricité. Nous en fimes en particulier sur l'électricité de l'air, au sommet des montagnes.

Conducteur portatif.

J'IMAGINAI pour cela de faire d'une canne à pêcher, d'Angleterre, un conducteur portatif. On connoît ces cannes; elles sont composées de plusieurs baguettes de coudrier évuidées, qui rentrent les unes dans les autres, & forment ainsi une grosse canne de 4 pieds de longueur; mais quand on met ces baguettes bout à bout, elles donnent une perche de 15 à 16 pieds de hauteur. Une pointe de fer que je fichois en terre, portoit un petit cylindre de bois séché au four & vernis, sur lequel s'implantoit la canne, qui étoit ainsi isolée. Trois fils de soye attachés, par un bout, au haut de la premiere division de la canne, par l'autre, à de petits crochets fichés en terre; & tendus fortement dans des directions opposées, rendoient tout cet appareil très-

solide. Enfin un petit électrometre, renfermé dans une bouteille, m'indiquoit malgré l'agitation de l'air, l'électricité même la plus foible.

Electricité des nuages nouvellement formés.

J'ÉRIGEAI donc ce conducteur sur le sommet du Môle, & je fis communiquer sa pointe métallique avec une petite barre de fer blanc, isolée, dont je pouvois commodément éprouver l'électricité. Il étoit environ 10 heures du matin, il souffloit un petit vent du Sud, le tems étoit parfaitement serein, à l'exception de quelques nuages épars. Le Soleil, dont les rayons frappoient la montagne, faisoit de tems en tems sortir de son pied, & des prairies qui sont au dessous de la pointe, de petits nuages blancs, qui montoient lentement en rasant la surface de la montagne, venoient passer à la pointe, & de là s'élevant verticalement, ou se dissipoient en se dissolvant dans l'air, ou alloient se joindre aux autres nuages qui flottoient au dessus de nos têtes. Dans les intervalles où aucun nuage ne passoit auprès du conducteur, il ne donnoit aucun signe d'électricité; de même lorsqu'un de ces nuages étoit assez grand pour envelopper tout le conducteur depuis sa pointe jusques à terre, l'électrometre demeuroit dans

un repos parfait : mais quand il venoit à raser la pointe du conducteur, ou même à passer un peu au dessous d'elle sans toucher en même tems à terre ; alors nous appercevions des signes, foibles à la vérité, mais pourtant indubitables, d'électricité.

CETTE expérience me parut intéressante, parce qu'elle sembloit donner quelqu'accès à la connoissance de la cause qui produit l'électricité dans les nuages. Celle de ces petites nuées paroissoit s'être formée par leur passage au travers de l'air; car elle ne pouvoit pas venir de la terre dont elles sortoient, ni même s'être produite dans le moment de leur formation ; puisque toutes les fois que le nuage étoit contigu à la terre, il ne donnoit au conducteur aucune électricité. Je conjecturai donc que c'étoit ou le frottement du nuage contre l'air, ou l'action du Soleil, ou ces deux causes réunies, qui l'électrisoient, tandis qu'il étoit suspendu & isolé dans l'air.

Recherches sur les causes de l'électricité des nuages.

D'APRÈS ces conjectures, nous essayâmes, M. LULLIN & moi, de produire de l'électricité par le moyen de vapeurs artificielles; en les soumettant, tantôt au frottement de l'air, tantôt au frottement d'autres vapeurs, tantôt à l'action des rayons du Soleil; nous

combinâmes même ces divers moyens, à l'aide d'éolipiles, de chaudieres bouillantes, de grands souflets; en tenant ces corps, tantôt isolés, tantôt communiquans, tantôt au Soleil, tantôt à l'ombre; nous poussâmes nos recherches jusques à essayer de mêler avec l'eau que nous faisions évaporer, différens ingrédiens volatils; mais aucune de ces épreuves ne produisit le plus léger symptôme d'électricité.

DEPUIS, j'ai réfléchi, que peut-être m'étois-je trop hâté de tirer de notre expérience cette conclusion, que l'électricité des petits nuages s'étoit engendrée au travers de l'air: j'ai pensé que peut-être n'avoient-ils par eux-mêmes aucune électricité, & qu'ils pouvoient n'avoir eu d'autre office, que celui d'augmenter la hauteur de mon conducteur, en servant eux-mêmes de conducteurs, & en faisant passer à la pointe de ma perche, l'électricité des couches les plus élevées de l'athmosphere, auxquelles le peu d'élévation de cette perche ne lui permettoit pas d'atteindre.

Difficulté d'élever des Cerfs volans sur

IL auroit fallu pour sortir de ce doute, élever un Cerf-volant ou quelqu'autre conducteur à la même hauteur à laquelle parvenoient ces nuages, & éprouver si ces

conducteurs auroient donné en l'absence de ces nuages, la même électricité que l'on observoit au moment de leur passage. Nous étions bien pourvus d'un Cerf-volant; mais le vent qui regnoit alors étoit trop foible pour l'élever; d'ailleurs sur les hautes montagnes, les vents souflent avec une telle irrégularité, qu'il est extrêmement difficile d'y faire voler des Cerf-volans; à peine sont-ils montés à quelques toises de hauteur, qu'un coup de vent contraire à celui qui les élevoit, les rejette à terre avec violence. Mais j'ai en vue d'autres moyens de vérifier ces conjectures, & je me propose de les mettre en usage, dès que j'en aurai l'occasion. les montagnes.

§. 295. CEUX qui auront la curiosité de visiter le Môle, peuvent partir de Geneve après-midi, & aller en voiture coucher à la Bonne-Ville, qui est à 4 ou 5 lieues de Geneve. Ils demanderont un guide dès le soir même, afin d'être prêts à partir le lendemain de grand matin; car il faut profiter de la fraîcheur, pour monter à pied la montagne; on ne pourroit faire à cheval qu'une petite partie de la route. Si l'on est curieux de redescendre par un autre chemin, & de faire le tour de la montagne, Direction pour ceux qui voudront parcourir le Môle.

il faut envoyer la voiture attendre à St. Joire. On met 3 ou 4 heures pour monter jusques à la pointe du Môle, & environ 2 pour redescendre de la pointe à St. Joire, ensorte que dans les grands jours, on peut aisément arriver à St. Joire, assez à tems pour rentrer encore à Geneve, avant que les portes se ferment; car St. Joire n'est qu'à 5 petites lieues de Geneve. Il n'est pas indifférent de monter du côté de la Bonne-Ville, plutôt que du côté de St. Joire, parce que la pente au dessus de la Bonne-Ville regarde le Couchant, de sorte qu'en montant le matin de ce côté-là, on marche à l'ombre; & en redescendant le soir du côté de St. Joire, qui est au Levant; on jouit encore de l'ombre. Ceux qui ont gravi des montagnes rapides avec le Soleil sur le dos, ou qui les ont descendues avec ses rayons dans les yeux, sentiront le prix de cette attention.



CHAPITRE XI.

Le côteau de Montoux.

§. 296. AU pied du Môle, entre les Voirons & Saleve, on voit de Geneve, le côteau de Montoux s'élever par dessus les côteaux qui bordent notre Lac. Sa forme arrondie, qui contraste avec la forme pyramidale du Môle, sa pente douce de tous les côtés, & sa belle culture, vue auprès des rochers escarpés de Saleve, forment une perspective tout à fait douce & riante. Sa situation.

§. 297. Sous la terre végétale qui recouvre ce côteau, on trouve un Grès tendre ou une Molasse, composée d'un Sable quartzeux, mêlé de petits feuillets blancs de Mica, & lié par un gluten calcaire. Les bancs de cette Molasse sont inclinés en descendant à l'Est, & à l'Est-Sud-Est sous un angle, qui dans les lieux où j'ai pu le mesurer, varie depuis 15 jusqu'à 22 degrés. Matiere & position de ses couches.

§. 298. LA forme générale de ce côteau est un ovale alongé dans une direction, qui du sommet du côteau, paroît courir entre le Sud & le Sud-Sud-Ouest. Sa forme.

Autres côteaux situés sur la même ligne.

On voit dans cette même direction, derriere la montagne de Saleve, une suite de côteaux qui s'élevent graduellement du côté du Sud, & qui paroissent aussi composés de couches de Grès, inclinées comme celles du côteau de Montoux.

Côteau d'Esery.

§. 299. J'ai visité celui de ces côteaux, qui est le plus voisin du Petit Saleve. Il porte le nom du village d'Esery qui est situé presqu'à son sommet. J'ai vu que ce côteau est effectivement composé d'un Grès micacé, semblable à celui de Montoux; que les couches de ce Grès descendent vers l'Est-Sud-Est, sous des angles de 10 à 23 degrés; & que sa surface est parsemée, comme celle du côteau de Montoux, de grands blocs de Granit & d'autres pierres alpines. Ceux d'Esery sont les plus grands; j'en ai mesuré plusieurs de plus de 20 pieds de diametre. On m'a dit que les côteaux plus élevés, qui sont sur la même ligne en tirant vers le Sud, sont composés de Molasse, & couverts de blocs de Granit.

Elévation du côteau de Montoux.

§. 300. On trouve au haut du côteau de Montoux, une Chapelle, sous le portail de laquelle j'observai le barometre, le 17 Juin 1778. Mon observation me donna 625 pieds, pour l'élévation du sol de cette

Chapelle,

Chapelle, au-dessus du Lac de Geneve.

§. 301. ON a peine à comprendre quelle peut avoir été la cause de la formation d'une éminence isolée, comme celle du côteau de Montoux. Qu'est-ce qui peut avoir obligé les sables qui l'ont formée, à s'amonceler dans cette place? Seroient-ce deux courans, qui causant un calme dans l'intérieur de leur angle de rencontre, comme cela se voit dans les rivieres, auroient déposé dans cet angle, une partie des sables qu'ils charioient? ou ces dépôts auroient-ils été occasionés par quelque rocher, qui rompoit dans cet endroit le fil d'un courant, sous les eaux qui recouvroient anciennement toute cette partie du Globe? Nous voyons souvent dans le lit d'une riviere, une grande pierre retarder la vitesse des eaux, & occasioner un amas de sable & de gravier; de là naissent des harengs qui s'élevent quelquefois au point de recouvrir & de cacher l'écueil qui fut la cause de leur formation. Réflexion sur son origine.

CHAPITRE XII.

Le côteau de Boisy.

Sa situation.

§. 302. LE côteau de Boisy est situé au Nord-Est de Geneve, entre le Lac & la montagne des Voirons. Il est à-peu-près sur la même ligne que les côteaux dont je viens de parler ; sa matiere, sa structure, & la position de son plus grand diametre, sont aussi à-peu-près les mêmes. Mais il est plus grand, plus élevé, & mérite à tous égards une description plus détaillée.

Sa forme & ses dimensions.

SA forme n'est pas ovale comme celle du côteau de Montoux, il est alongé parallelement au Lac, dont il suit un peu la courbure ; & il se rapproche en cela de la forme générale des côteaux de nos environs. Sa longueur est à-peu-près d'une lieue & demie, & sa largeur d'une demi-lieue. J'ai déterminé par deux observations du barometre, la hauteur du point le plus élevé ; l'une m'a donné 1115, & l'autre 1117 pieds, au dessus du Lac. Le premier étage du Château est élevé de 911 pieds au dessus du même niveau.

§. 303. Ce côteau eſt compoſé d'un Grès, ou d'une Molaſſe plus ou moins tendre. Les couches de cette Molaſſe s'élevent contre le Lac, avec tant de régularité, que comme le Lac, dans cette partie, ſe recourbe en tournant à l'Eſt, de même auſſi les couches changent de direction pour le regarder toujours. Celles qui ſont à l'extrêmité occidentale du côteau, au deſſous du Châtelar, montent preſque droit à l'Oueſt; tandis que celles qui ſont à l'Eſt, au deſſus de Sciz, s'élevent au Nord-Nord-Oueſt. Situation des couches du Grès dont il eſt composé.

Les eſcarpemens de ces couches forment en divers endroits, des précipices de 2 à 300 pieds. Les plus remarquables ſont la Roche de Maſſongy, & la Roche de Marignan. J'ai eu bien de la ſatisfaction à voir mon obſervation ſur la ſituation des eſcarpemens, s'étendre même à d'auſſi petites montagnes que le côteau de Boiſy.

§. 304. Les Grès de ce côteau ſont composés d'un Sable quartzeux, mêlé d'un peu d'Argille, & de petites lames de Mica. Ces différens corps ſont réunis par un gluten calcaire, qui ſe cryſtalliſe quelquefois ſous une forme ſpathique, dans les interſtices des couches. Nature de ces Grès.

D'ailleurs ces couches ne renferment Ils ne

renferment point de cailloux roulés.

aucun corps étranger; du moins n'ai-je pu en découvrir aucun; & quoique le côteau soit en divers endroits, recouvert d'une grande quantité de fragmens de rochers des Alpes; on ne trouve pourtant aucun vestige de ces fragmens dans l'intérieur des bancs de Molasse.

C'est à cette observation que je dois la correction de l'idée que j'avois d'abord conçue, sur la formation des Grès de notre pays. Je croyois que les sables qui font la matiere de ces Grès, avoient été charriés par les mêmes courans qui ont transporté chez nous tant de fragmens des rochers des Alpes. Mais en voyant à découvert les roches de Massongy & de Marignan, & divers bancs au dessous du Châtelar; je m'étonnai de n'appercevoir aucun de ces fragmens dans des masses d'une si grande étendue, & cela me fit comprendre que les sables dont ces Grès sont composés, ne pouvoient pas avoir été accumulés dans le même tems, & par la même cause qui a transporté ces fragmens.

Bancs calcaires, interposés entre ceux de Grès.

§. 305. Depuis que j'eus fait ces réflexions, on découvrit dans un champ, au dessous du village de Balaison, à-peu-près à la moitié de la hauteur du côteau, une

carriere de Pierre à chaux, composée de bancs qui, suivant notre observation générale, descendent du côté des Alpes, & se relevent contre le Lac.

Origine de ces différentes pierres.

CETTE carriere acheve de prouver, que la Mer a séjourné long-tems sur ces hauteurs, parce que les Pierres calcaires ne se forment que par des sédimens successifs des eaux peuplées d'animaux marins.

LES Grès eux-mêmes, par la nature du lien qui unit leurs parties, prouvent qu'ils ont été formés sous les eaux de la Mer; & que par conséquent ces eaux ont couvert, non-seulement nos plaines, mais encore nos montagnes, les Voirons par exemple. Car ce gluten calcaire doit tirer son origine de la Mer.

Grès de formation nouvelle sur les bords de la Mer.

J'AI vu moi-même, au bord de la Méditerranée, sur le Fare de Messine, auprès du Gouffre de Carybde, des sables qui sont mobiles dans le moment où les flots les amoncelent sur les bords, mais qui par le moyen du suc calcaire que la Mer y infiltre, se durcissent graduellement, au point de servir à des pierres meulieres. Ce fait est connu à Messine : on ne cesse de lever des pierres sur ces bords, sans qu'elles s'épuisent, ni que le rivage s'abaisse; les va-

gues rejettent du ſable dans les vuides, & en peu d'années ce ſable s'agglutine ſi bien, qu'on ne peut plus diſtinguer les pierres de formation nouvelle, d'avec celles qui ſont les plus anciennes.

Grands blocs roulés.

§. 306. Les fragmens des rochers des Alpes, que l'on trouve diſperſés ſur le côteau de Boiſy, ſont remarquables à bien des égards. Le plus grand de ces fragmens, qui eſt même le plus grand que j'aie jamais rencontré à cette diſtance de ſa ſource, eſt ſitué dans un champ au Nord-Oueſt du Château. On le nomme la *Pierre à Martin*. La forme réguliere dont cette énorme pierre approche le plus, eſt celle d'un parallélogramme rectangle. Sa hauteur à l'angle le plus élevé au deſſus du terrein, eſt de 22 pieds; ſa plus grande longueur de 26, & ſa plus grande largeur de 18. La matiere de ce grand bloc eſt une Roche de Corne, mêlée de Stéatite, de Mica & de Quartz. On y diſtingue des couches qui ne ſont pas planes, mais dont les inflexions ſont paralleles entr'elles. Ces couches, épaiſſes de 3 à 4 pieds ne ſe ſéparent pas aiſément les unes des autres, parce quelles ſont ſoudées par un gluten quartzeux. Elles

Pierre à Martin.

ſont traverſées en quelques endroits par des fentes qui leur ſont perpendiculaires, & ces fentes ſont auſſi ſoudées avec du Quartz. On verra dans mes voyages ſur les Alpes, avec quelle exactitude tous les caracteres de ce fragment ſe retrouvent, tant pour la matiere que pour la forme, dans les montagnes dont il a été détaché.

Au reſte, tous les angles de cette pierre ſont émouſſés, quoiqu'elle ſoit dure & compacte, & que ſon tiſſu ne paroiſſe point ſenſible aux injures de l'air.

On en a ſéparé, par le moyen de la poudre, des éclats qui ſe ſont levés par feuillets à-peu-près paralleles aux couches que l'on y obſerve. Ces feuillets ont ſervi à couvrir des aqueducs, & à d'autres ouvrages de ce genre.

Autres blocs de Roches feuilletées.

§. 307. On trouve ſur ce côteau des blocs & des fragmens d'autres eſpeces de Roches feuilletées, d'un moindre volume, mais en très-grand nombre. L'eſpece la plus commune eſt aſſez remarquable; elle reſſemble beaucoup à celle qui forme la matiere des rochers du grand St. Bernard, au deſſous du Plan de Jupiter. C'eſt une eſpece de Roche de Corne verte, remplie de petits points de Quartz blanc.

Chacun de ces points, qui ont au plus une demi-ligne de diametre, est composé d'un nombre de petits crystaux, disposés en étoile autour d'un centre commun. Cette pierre est mêlée de grandes veines, d'un Quartz dur & difficile à tailler; mais comme le reste de la pierre obéit bien au ciseau, on en fait des chambranles de porte, des marches d'escalier, & divers autres ouvrages.

Blocs de Granit.

§. 308. Le côteau de Boisy est aussi parsemé d'un grand nombre de fragmens de Granit. Un des plus grands, est à l'Est-Sud-Est, au dessous du Château; on le nomme, la *Pierre du goûté*. Il est, comme la Pierre à Martin, d'une forme à-peu-près rectangulaire; de dix pieds de hauteur, sur 15 à 20 dans ses autres dimensions. Il est composé de Quartz gris, de Feld-Spath, & de Mica noirâtre, on n'y voit aucun indice de couches ni de fentes.

Un bloc de Granit, moins grand, mais qui m'a présenté une particularité intéressante, est dans un champ peu éloigné du précédent; près du sentier qui conduit à Chézabois. En examinant attentivement ce bloc de tous les côtés, je découvris des restes de couches de 2 à 3 pouces d'épaisseur, d'une Roche mélangée de grains presqu'imper-

ceptibles de Quartz blanc, & de Mica noir. Ces couches étoient reſtées adhérentes au Granit; je les détachai à coups de marteau pour les mieux obſerver, & je vis que les gros grains du Granit ſe mêloient par gradations avec les très-petits grains de cette Roche feuilletée.

On verra dans la ſuite l'importance de ces tranſitions, pour démontrer que le Granit n'eſt point une coagulation informe, comme le penſent quelques Naturaliſtes; mais qu'il eſt le produit régulier des cryſtalliſations & des ſédimens des eaux, tout comme les pierres que l'on trouve diſpoſées par couches horizontales.

D'AUTRES blocs de Granit, composés de très-gros grains de Feld-Spath, entremêlés de feuillets d'un Mica brillant & doré, avec très-peu de Quartz, reſſemblent exactement à ceux qui ont roulé dans la vallée de Chamouni, auprès du Prieuré, après s'être détachés du haut des Aiguilles qui font partie de la chaîne du Mont-Blanc. C'étoit ſurtout au deſſus de Senoches, que l'on voyoit de beaux fragmens de cette eſpece de Granit, mais on les a employés dans la conſtruction des celliers que l'on vient de bâtir au bas du côteau de Crépi,

Il en reste cependant encore un bloc dans une vigne.

J'ai vu enfin dans le même endroit, de grands fragmens d'un Granit jaunâtre, rempli de petits crystaux exagones de Schorl noir.

Vins de Crépi.

§. 309. Le pied du côteau de Boisy a des pentes tournées entre le Couchant & le Midi, qui produisent des vins blancs très-estimés, connus sous le nom de vins de Crépi. Ce sont les seuls vignobles de ce côté du Lac, qui pour l'abondance & la qualité de leurs vins, puissent entrer en comparaison avec ceux du Pays-de-Vaud.

Les légumes & les fruits qui croissent sur ce côteau, sont aussi de la meilleure qualité. Toutes ces utiles productions valent mieux que les plantes rares qui n'intéressent que le Botaniste: je n'en ai point trouvé sur le côteau de Boisy.

Beaux points de vue du côteau de Boisy.

§. 310. Mais ce qui frappe & intéresse tous ceux qui vont visiter ce joli côteau, ce sont les points de vue agréables, étendus & variés que l'on y rencontre à chaque pas.

Le plus brillant est celui dont on jouit de l'extrêmité septentrionale de la grande allée qui traverse la forêt, au sommet du

côteau. On a ſous ſes pieds des forêts par leſquelles on deſcend, comme par degrés, dans les plaines du Chablais, bien cultivées, & embellies de beaux villages. Le Lac, dont on embraſſe d'un coup-d'œil la plus grande largeur & la partie la plus étroite, s'y préſente ſous la forme d'un grand baſſin, joint à un beau canal, recourbé en forme de faulx. On diſtingue preſque toutes les villes des deux bords du Lac : celle de Lauſanne ſe préſente avec avantage ſur le penchant d'une haute colline. On découvre même juſques aux montagnes qui bordent le Lac de Neuchâtel.

La vue des derrieres du côteau eſt d'un genre tout à fait différent; elle n'offre pas un auſſi vaſte & auſſi brillant ſpectacle; mais elle a quelque choſe de champêtre, & même d'un peu ſauvage, qui invite à une douce rêverie. On deſcend par une pente inſenſible & boiſée, dans une vallée en forme de berceau, couverte de forêts entremêlées de champs & de prairies. Quelques hameaux écartés les uns des autres, ſemblent avoir voulu ſe ſéparer du monde, & ſe cacher ſous les arbres qui les entourent. Au deſſus de cette vallée, la montagne des Voirons & la premiere chaîne des Alpes du Chablais

présentent leurs pentes rapides, mais couvertes de bois. On voit à leur pied le Château de Cervens: les hauteurs qui le dominent renferment des Madrépores pétrifiés; j'en ai trouvé plusieurs dans une seule promenade que j'ai faite autour de cette paisible & charmante retraite.

Ce point de vue fournit même au Géologue quelques observations importantes; il voit la premiere chaîne des Alpes qui dominent le bas Chablais, relever ses couches en montant contre le Lac; il voit de même les collines des Alinges, qui tournent aussi vers le Lac des escarpemens rapides.

On a encore une très-belle vue du Lac & des plaines qui l'entourent, du haut du Châtelar: c'est le nom d'une éminence, située au Nord-Ouest du Château de Boisy, sur le bord du côteau, du côté de Geneve.

Tombeaux des anciens Allobroges.

Mais une curiosité intéressante, qui existoit sur cette éminence, & que des laboureurs ont malheureusement détruite, c'étoient deux tombeaux dont la forme connue prouve qu'ils étoient des anciens Allobroges, & par conséquent d'une antiquité très-reculée. De grandes pierres plates, sans ornement, mais dressées & assemblées avec

beaucoup de précision, formoient des caisses quarrées, de la grandeur du corps. Elles étoient inégales; la plus grande renfermoit les os d'un Homme fait, & la plus petite ceux d'un jeune Homme. Ces tombeaux contenoient vraisemblablement les restes de Guerriers qui s'étoient distingués par quelque grand exploit, ou de personnages d'un rang éminent dans le pays; car chez ces anciens peuples, c'étoit une grande distinction que d'être enseveli sur une éminence élevée & isolée, comme celle du Châtelar.

§. 311. Le côteau de Boisy finit vis-à-vis du village de Sciz, par une pente douce qui descend à l'Est-Nord-Est. Mais les bancs de Grès dont cette pente est composée, ne descendent point parallèlement à elle; ils continuent à s'élever contre le Lac, en montant au Nord-Nord-Ouest, comme je l'ai dit plus haut, §. 303.

CHAPITRE XIII.

Montagnes de Meillerie & de St. Gingouph (1).

Introduction. §. 312. AVANT de décrire ces montagnes, j'indiquerai en peu de mots, les objets les plus intéressans qui se présentent sur la route qui y conduit.

J'AI déja parlé du côteau de Cologny, sur lequel passe cette route, & de celui de Boisy qu'elle laisse à sa droite.

Cailloux & blocs roulés. §. 313. EN continuant de remonter le Lac, au delà de ce dernier côteau, on traverse de petites plaines couvertes de cailloux roulés.

TROIS quarts de lieue avant d'arriver à Thonon, petite ville, capitale du Chablais, on rencontre un nombre de grands blocs roulés de Granit.

Source ferrugineuse de Marclaz. §. 314. À demi-lieue de cette même ville, on passe auprès d'une source d'eau minérale, ferrugineuse, qui a acquis de la célébrité, depuis qu'un habile Chymiste, M. TINGRY, Démonstrateur en Chymie de

(1) On prononce St. Gingô.

la Société des Arts de Geneve, en a publié l'analyse dans une petite brochure imprimée en 1774.

M. TINGRY a prouvé que ces eaux contiennent dans une bouteille de 36 onces.

1°. Du Fer extrêmement divisé & privé de son phlogistique, plus d'un grain & demi.

2°. De la Sélénite, un grain & un quart.

3°. De la Terre absorbante calcaire, sept grains & trois quarts.

§. 315. Au delà de Thonon, on traverse le torrent de la Dranse, & l'on voit que le terrein dans lequel ce torrent a creusé son lit, est en entier composé de sable & de cailloux roulés.

Torrent de la Dranse.

§. 316. PLUS loin on côtoye la haute & belle colline, au pied de laquelle se trouve la source qui donne les eaux ferrugineuses, connues sous le nom d'Eaux d'Amphion; & à demi-lieue de la source, on traverse la ville d'Evian, qui est située au pied de cette même colline.

Eaux d'Amphion.

M. TINGRY a fait aussi l'analyse de l'eau minérale d'Amphion, & il a trouvé qu'une bouteille de 36 onces de cette eau contient :

1°. Fer divisé & déphlogistiqué, moins d'un demi-grain.

2°. Sélénite, trois quarts de grain.

3°. Terre absorbante calcaire, six grains.

Eaux de Rolle.

§. 317. DE l'autre côté du Lac, auprès de la Ville de Rolle, on trouve une troisieme source ferrugineuse, qui pendant quelques années a été fort à la mode, mais qui est moins fréquentée aujourd'hui.

J'EN fis l'analyse en 1764, & j'y trouvai par bouteille de 36 onces:

1°. Fer très-divisé & non attirable par l'Aiman, un grain & demi.

2°. Sélénite, trois quarts de grain.

3°. Sel marin à base terreuse, trois quarts de grain.

4°. Terre absorbante calcaire, cinq grains.

Route d'Evian à la Tour-ronde.

§. 318. D'EVIAN à la Tour-ronde, on suit une route délicieuse, entre le Lac & une colline couverte de beaux Châtaigners. La rive opposée, qui se courbe & se rapproche graduellement de celle-ci, présente de riches côteaux, couverts de vignobles, jusques à une grande hauteur, & couronnés de verdure & de forêts.

Colline de Saint Paul.

§. 319. ENTRE la Tour-ronde & Meillerie, on passe au dessous de l'extrémité la plus

plus élevée de la haute colline dont j'ai déja parlé, qui se prolonge par dessus Evian, & va en diminuant graduellement de hauteur, se terminer à l'embouchure de la Dranse.

CETTE colline, entiérement composée de Grès, de Sable, d'Argille, & de cailloux roulés; parsemée de blocs de Granit, & d'autres pierres alpines, a été manifestement formée par l'accumulation des dépôts du courant, qui lors de la grande débacle, sortit de la vallée du Rhône, & vint descendre par celle de notre Lac.

LORSQU'ON a l'esprit rempli des preuves que nous avons vues de l'existence de ce courant, & que, de Lausanne, ou des hauteurs voisines, on observe cette colline, on ne peut pas se refuser à l'évidence de cette origine. On voit que les eaux du grand courant, resserrées par les rochers verticaux de St. Gingouph & de Meillerie, conservoient vis-à-vis d'eux toute leur vitesse & ne pouvoient point y former de dépôts; mais que dès qu'elles ont dépassé ces rochers, & qu'il s'est ouvert un large bassin, ces eaux se sont extravasées, ont perdu leur vitesse, & ont déposé les débris qu'elles charioient. On voit même

la colline s'abaiffer à mefure qu'elle s'avance dans la vallée du Lac ; parce que les matériaux dont elle eft formée, diminuoient en quantité, à mefure que les eaux les dépofoient fur leur route.

La haute colline du Jorat, fur le penchant de laquelle eft bâtie la ville de Laufanne, a été formée par la même caufe, fur la rive oppofée de ce même courant.

J'ai obfervé des collines femblables, & femblablement fituées, à l'entrée de toutes les grandes vallées des Alpes, lorfque des caufes locales ne fe font pas oppofées à leur formation. Nous en verrons plufieurs exemples dans la fuite de cet ouvrage.

Les montagnes fe rapprochent du Lac.

§. 320. De Geneve à la Tour-ronde, la côte orientale du Lac eft bordée de collines de Grès ou de cailloux roulés ; & les montagnes proprement dites, fe tiennent à une diftance affez grande de fes bords. Mais de la Tour-ronde en haut, les montagnes ferrent le Lac de fi près, qu'on ne peut plus le côtoyer que par un fentier étroit, à peine affez large pour être praticable à cheval.

Ici donc, le Lac bordé par des montagnes hautes & efcarpées, n'a plus ces bords riants, ces jolies collines, qui le

parent dans tout le reste de ces contours. Des rochers nuds & stériles, ou des forêts pendantes, lui donnent cet aspect triste & sauvage, qu'a si bien dépeint l'Auteur de la nouvelle Héloïse.

§. 321. On a pourtant bâti deux ou trois villages sur ces bords escarpés. L'un d'eux se nomme Meillerie; il est sur le penchant d'une montagne qui descend si rapidement dans le Lac, qu'à une certaine distance, les maisons paroissent bâties les unes sur les toits des autres, & que les communications du bas au haut du village, ressemblent à des échelles, plutôt qu'à des rues. Village de Meillerie.

Ce village subsiste par la pêche, & plus encore par la vente des pierres que l'on détache des rochers qui dominent les bords du Lac. On en charge de grandes barques pour les transporter à Geneve, où on les nomme *cailloux* de Meillerie, quoiqu'elles soient de nature calcaire. Elles ne souffrent pas trop le ciseau; mais elles servent à la grosse maçonnerie, & à paver les talus qui défendent les bords du Lac & de l'Arve de l'érosion des eaux. Pierres de Meillerie.

Ces pierres, qui sont de couleur de noirâtre, renferment souvent des veines de

Spath blanc, confusément crystallisé en lames rectangulaires. M. RILLIET a observé, que ce Spath, malgré sa blancheur & sa pureté apparente, exhale quand on le frotte, une odeur de bitume, moins fétide pourtant que celle de la Pierre-porc ou Pierre-puante. Et ce qu'il y a de bien remarquable, c'est que le fond même de la pierre n'exhale aucune odeur, quoique sa couleur noirâtre indique une matiere bitumineuse, bien plutôt que la couleur blanche du Spath.

Village de Saint Gingouph.

§. 322. UN autre village au pied de ces montagnes, & plus considérable que le précédent, se nomme St. Gingouph. Il n'est pas bâti, comme celui de Meillerie, sur la pente rapide d'un rocher, mais sur des débris de ces montagnes chariés, & accumulés par un torrent qui en descend, en suivant une vallée située derriere le village. Ce même torrent partage S. Gingouph en deux parties, dont l'une appartient au Roi de Sardaigne, l'autre à la république de Vallais, & il sert de limites entre les deux Etats.

Montagnes de St. Gingouph.

§. 323. LES montagnes au dessus de St. Gingouph, sont très-élevées, & escarpées au dessus du Lac. Une des plus hautes est

la Dent d'Oche. Je passai au pied de cette Dent, au mois d'Octobre 1777, en remontant la vallée de St. Gingouph, pour aller visiter des mines de Charbon de pierre, que l'on a découvertes dans ces montagnes.

Je fus engagé à aller voir ces mines par un mal-entendu singulier, & qui prouve avec quelle facilité il peut se glisser des équivoques, dans les rapports qui paroissent les mieux circonstanciés.

Une équivoque fait croire qu'il y a des Volcans dans ces montagnes.

Une personne de ma connoissance trouva pendant l'été de 1777, au bord du Lac, près la source d'Amphion, un morceau de scorie spongieuse, arrondie par les eaux. Il étoit difficile de décider si cette scorie étoit du mâche-fer, ou une production volcanique. Cette personne soupçonna que c'étoit une Lave, & voulut savoir des gens du pays, si dans leurs montagnes on ne voyoit point de vestiges de quelqu'ancien Volcan. Mais comme le mot de Volcan n'étoit pas dans leur dictionnaire, elle demanda si l'on ne connoissoit point de montagne où l'on trouvât des pierres brûlées. Ces bonnes gens répondirent que oui; que dans la vallée au dessus de St. Gingouph, on en trouvoit en divers endroits. Deux ou trois personnes différentes ayant fait cette même réponse, on ne

douta plus qu'il n'y eût là d'anciens Volcans, & l'on me communiqua cette découverte.

Voyage occasioné par cette équivoque.

QUELQUES contre-tems m'arrêterent jusques au dixieme d'Octobre, saison bien avancée pour une course sur des montagnes aussi élevées; je ne voulus cependant pas laisser passer l'hiver, sans avoir éclairci un point d'une telle importance pour l'Histoire Naturelle de notre pays.

JE pris donc avec moi le morceau de scorie, j'allai à St. Gingouph, qui est environ à 12 lieues de Geneve; & dès que je fus arrivé, je fis venir les Chasseurs qui connoissoient le mieux le pays: je leur montrai la scorie trouvée au bord du Lac, & je leur demandai si dans les environs, il n'y avoit point de montagne où l'on trouvât des pierres de ce genre. Tous unanimement répondirent que cette pierre étoit du mache-fer, & que jamais ils n'avoient vu sur les montagnes, aucune pierre qui eût la moindre ressemblance avec elle. Je demandai alors comment il pouvoit se faire qu'on eût dit, qu'il y avoit des pierres brûlées au dessus de St. Gingouph. Ils répondirent qu'il y avoit dans ce pays là, non pas des pierres brûlées, mais des pierres qui

se brûlent; & par la description qu'ils m'en donnerent, & les échantillons qu'il me montrerent, je vis que c'étoit du Charbon de pierre; & je compris que le mal-entendu venoit de ce qu'on avoit pris des *pierres brûlées* pour des *pierres qui se brûlent*.

Après ces informations j'aurois pu revenir sur mes pas, mais la curiosité de voir ces mines, & le desir de ne rien négliger pour constater par mes yeux l'existence vraie ou fausse de ces Volcans, me déterminerent à gravir ces montagnes.

Je pris pour guide un employé de la Douane, nommé François Roc, à qui on doit la découverte de ces Mines de Charbon, & je remontai jusques au plus haut de la vallée de St. Gingouph; je passai par derriere les dents d'Oche, je fis une grande tournée dans ces montagnes, & revins tomber à Evian, en passant par le beau village de Vacheresse.

§. 324. Je ne veux point donner ici le détail de mes observations sur ces montagnes; cette digression me meneroit trop loin; & je pourrai les décrire avec plus d'exactitude, après un second voyage que j'ai résolu d'y faire. Idée générale des montagnes de St. Gingouph.

Je dirai seulement, qu'elles sont toutes

de nature calcaire ; qu'elles sont généralement escarpées contre le Lac, mais qu'en divers endroits elles ont à leur pied, des couches, ou verticales, ou appuyées contre le bas de leurs escarpemens, semblables à celles que j'ai observées au Mont Saleve, (§. 235 & suivans), qu'on n'y apperçoit pas le plus léger indice de Volcans ; mais qu'on y trouve des Mines d'un Charbon de pierre, d'une excellente qualité, dont les couches sont entremêlées de couches d'Argille, renfermées entre les bancs de la Pierre calcaire & inclinées, comme ces bancs, en descendant vers l'intérieur des Alpes. La carriere la plus considérable de ce précieux fossile, est située au midi, & au dessus des Chalets, que l'on nomme les *Chalets de Bize*, sur la chaîne qui sépare la vallée où sont ces pâturages, d'avec la vallée d'*Abondance*.

Mine de Charbon de Pierre.

Toutes ces montagnes sont très-escarpées.

§. 325. J'OBSERVERAI enfin, que les montagnes de Meillerie & de St. Gingouph, sont beaucoup plus escarpées, & moins régulieres dans la situation de leurs couches, que celles de Saleve & des Voirons.

LA raison de cette différence est que celles-là, sont beaucoup plus voisines du centre des Alpes, §. 287 ; le Lac en se

retournant à l'Eſt, ſe rapproche conſidérablement des chaînes centrales : je ſerois même porté à croire qu'il manque dans cette partie, quelques-uns des gradins inférieurs du grand amphithéatre des Alpes ; & qu'ici le Lac, qui eſt l'arêne de cet amphithéâtre, occupe la place de ces marches, qui ont été détruites par quelque révolution.

Ce qui me fait avancer cette conjecture, ce n'eſt pas ſeulement la rapidité des eſcarpemens, & l'irrégularité des couches de ces montagnes ; c'eſt encore leur grande hauteur ; parce qu'il eſt très-rare de voir les chaînes des montagnes ſe terminer par des ſommités ſi élevées.

M. le Général Pfiffer a fait cette obſervation importante, & le beau plan des Alpes voiſines de Lucerne, qu'il a exécuté en relief, met ſous les yeux cette même obſervation ; c'eſt qu'à l'exception de quelques irrégularités locales, les montagnes vont en s'abaiſſant graduellement, depuis leur centre juſques à la plaine ; enſorte que ſi l'on combloit toutes les vallées, on pourroit monter par une pente douce & preſqu'inſenſible, juſques au ſommet des plus hautes cimes des Alpes.

Lors donc que l'on voit des chaînes ſe

terminer brusquement par de hautes montagnes, on doit croire que quelque puissante cause, ici par exemple, le grand courant qui descendoit par la vallée du Rhône, a renversé & détruit les marches les plus basses de l'amphithéâtre.

Anecdote sur les mœurs de ces montagnards.

§. 326. Je ne quitterai pas les montagnes de St. Gingouph, sans rapporter un trait qui caractérise bien l'innocence des habitans de ces hautes vallées. Je rencontrai dans ces vastes solitudes, inhabitées dans la saison où je les parcourois, un jeune homme & une jeune fille, qui firent avec moi une partie de la route. Je m'informai du motif de leur voyage; j'appris & d'eux, & de mon guide qui les connoissoit, que le jeune homme étoit un garçon du Canton de Fribourg, qui étant allé pour une affaire dans le village de cette jeune fille, avoit pris du goût pour elle, & l'avoit demandée en mariage. La jeune fille, quoiqu'elle agréât le jeune homme, ne voulut cependant point l'épouser, sans avoir pris des informations sur sa personne & sur sa famille, & ne voulut même s'en rapporter qu'à elle, sur une chose qui intéressoit si fortement son bonheur; elle partit seule & à pied avec le jeune homme, pour aller

à deux journées de là, au travers des montagnes, prendre elle-même chez lui les informations qu'elle desiroit. Quand je la rencontrai, elle revenoit de son voyage très-satisfaite, & ramenoit avec elle le jeune homme, pour l'épouser dès son arrivée. Ce que je trouve de remarquable, ce n'est pas tant le courage de la fille, qui grande & forte, n'avoit sûrement rien à craindre de son amant; mais c'est la bonne foi de ces honnêtes montagnards. Car si la fille mécontente de ces informations, étoit revenue sans épouser le jeune homme, ce voyage en tête à tête, n'auroit porté aucnne atteinte à sa réputation.

Fin du premier Volume.



TABLE

DES CHAPITRES ET DES SOMMAIRES

Contenus dans ce premier volume.

Fin de la Table du premier Volume.

